



**REPÚBLICA DE CUBA
MINISTERIO DE EDUCACION SUPERIOR
UNIVERSIDAD DE GRANMA
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS DE LA
INGENIERIA Y APLICADAS**

**TRABAJO DE DIPLOMA PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
INGENIERO EN INFORMÁTICA**

Título: Sistema informático para la de gestión de información sobre
el personal técnico de la Universidad de Granma

Autores: Verónica Elizabeth Casa Tumbaco
Wilma Esther Tasinchana Chacha

Tutor: M.Sc Ing. Reynier Tomás Ramírez Martínez

Bayamo, M.N, Junio 2013
Año 55 de la Revolución

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaramos que somos los únicos autores del trabajo de diploma titulado: **“Sistema informático para la de gestión de información sobre el personal técnico de la Universidad de Granma”**, y que el mismo pertenece a la Facultad de Ciencias Técnicas para que hagan el uso que estimen pertinente con este trabajo.

Para que así conste firmamos la presente a los **15** días del mes de **junio** del **2013**

Firma del Autora

Verónica Elizabeth Casa Tumbaco

Firma de la Autora

Wilma Esther Tasinchana Chacha

OPINIÓN DEL USUARIO DEL TRABAJO DE DIPLOMA

El Trabajo de Diploma, titulado “**Sistema informático para la gestión de la información sobre el personal técnico de la Universidad de Granma.**”

Se considera que, en correspondencia con los objetivos trazados, el trabajo realizado le satisface:

- ✓ Totalmente X
- ✓ Parcialmente en un ____ %

Los resultados de este Trabajo de Diploma le reportan a esta entidad los beneficios siguientes:

La aplicación Web presentada en esta investigación es de vital importancia pues permite automatizar y a la vez agilizar los procesos gestionados en la Dirección de Recursos Humanos de la Universidad de Granma.

Y para que así conste, se firma la presente a los 17 días del mes de junio del año 2013.

OPINIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE DIPLOMA

Título: _____

Autor: _____

El tutor del presente Trabajo de Diploma considera que durante su ejecución el estudiante mostró las cualidades que a continuación se detallan.

<Aquí el tutor debe expresar cualitativamente su opinión y medir (usando la escala: muy alta, alta, adecuada) entre otras las cualidades siguientes:

- Independencia
- Originalidad
- Creatividad
- Laboriosidad
- Responsabilidad>

<Además, debe evaluar la calidad científico-técnica del trabajo realizado (resultados y documento) y expresar su opinión sobre el valor de los resultados obtenidos (aplicación y beneficios) >

Por todo lo anteriormente expresado considero que el estudiante está apto para ejercer como Ingeniero Informático; y propongo que se le otorgue al Trabajo de Diploma la calificación de <nota 2-Desaprobado, 3-Aprobado, 4-Bien, 5-Excelente>. <Además, si considera que los resultados poseen valor para ser publicados, debe expresarlo también>

Nombre completo del tutor

<Grado científico, Categoría docente y/o investigativa>

Fecha: _____

Dedicatoria

En esta fase de mi vida quiero dedicar con todo mi cariño a las personas que me dieron fortaleza, alientos y sobre todo a quienes han creído en mí.

- *A Dios por haberme dado la oportunidad de cumplir un sueño tan anhelado.*
- *A mi padre Raúl Alajo por brindarme los recursos necesarios y estar a mi lado apoyándome y aconsejándome siempre.*
- *A mi madre María Tumbaco por hacer de mí una mejor persona a través de sus consejos, enseñanzas y amor.*
- *A mi amado esposo Edison Aza y a mi adorada hija Karen que con su inocencia ha logrado darme las fuerzas necesarias para superar cualquier adversidad que se me ha presentado en este largo recorrido de vida universitaria.*
- *A mis hermanos y hermanas quienes me han brindado su apoyo sincero y su cariño, demostrándome con sus actos lo importante que soy en sus vidas en especial a: Raúl, Franklin, Gabriela, Silvia.*
- *A mi tía Carmen Tumbaco, a mis primos Raquel, Enrique y a mi sobrinito Sebastián por estar siempre presentes, acompañándome, a toda mi familia y amigos que de una u otra manera me han llenado de sabiduría para cumplir con mi objetivo.*

Dedico a ustedes este trabajo teniendo presente que lo más importante que tiene la vida es la familia.

Verónica Elizabeth Casa Tumbaco

Dedicatoria

En esta fase de mi vida dedico el presente trabajo a las personas que estuvieron en el transcurso de mi camino para lograr mi objetivo y me brindaron su apoyo incondicional.

- *A mi madre Melida Chacha Palango que gracias a su amor y apoyo incondicional pude concluir mi carrera de la mejor manera.*
- *A Dios por la fortaleza que me ha brindado y la sabiduría para encaminar mi camino de la forma correcta y cumplir con mis objetivos.*
- *A mis hermanos, familia y amigos que de una u otra manera me han brindado su apoyo en los momentos que más difíciles en el transcurso de mi vida de estudiante.*
- *A mis profesores los cuales me inculcaron valores de respeto y humildad para surgir día a día superando los problemas que en la vida de estudiante se nos presentan.*

Dedico a ustedes este trabajo teniendo presente que lo más importante de la vida es la familia.

Wilma Esther Tasinchana Chacha

Agradecimiento

Mi gratitud principalmente está dirigida a Dios, por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente, por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio, por haberme dado la existencia y permitido llegar al final de la carrera.

- *A mi madre María Tumbaco por haberme dado todo su cariño, atenciones, recuerdos, alegrías desde mi niñez y sobre todo por su gran amor y siempre estar pendiente de mí, gracias mamita linda.*
- *A mi padre Raúl Alajo por todo el esfuerzo que han realizado para que realice mis estudios, por su confianza, apoyo y todo el amor que siempre me ha dado.*
- *A mi hija Karen Aza por haberme dado la alegría de ser madre y por cada uno de los momentos de felicidad que desde el día que llegó a nuestras vidas nos ha brindado, te amo mi muñeca.*
- *A mis Maestros quienes me han enseñado a ser mejor en la vida y a realizarme profesionalmente.*
- *A mis amigos quienes me acompañaron en esta trayectoria de aprendizaje y conocimientos.*
- *A los Ingenieros Ramón Osmany Ramírez, Danier Marante Jacas y Danner Marante Jacas por toda su ayuda brindada en la realización de la Tesis.*
- *A nuestro tutor M.Sc. Ing. Reynier Tomás Ramírez Martínez por estar presente en el desarrollo de la tesis.*

- *A la Universidad Técnica de Cotopaxí junto con todas sus autoridades, por haberme brindado la oportunidad de formarme profesionalmente en su digna Institución, en especial al Ingeniero Mario Banda por su ayuda, comprensión y consejos en los momentos importantes de mi vida, por enseñarme a soñar y conquistar los sueños por difícil que parezcan.*
- *A la República Cubana en especial a la Universidad de Granma, por brindarme la posibilidad de culminar mi formación como profesional.*
- *En general agradecer a todas y cada una de las personas que han vivido conmigo en la realización de esta tesis, que no necesito nombrar porque tanto ellas como yo sabemos que desde los más profundo de mi corazón les agradezco el haberme brindado todo el apoyo, colaboración, ánimo pero sobre todo el cariño y la amistad.*

Verónica Elizabeth Casa Tumbaco

Agradecimiento

Agradecimiento una palabra que llena de satisfacción cuando el fin ha sido conseguido he ahí mi sincero agradecimiento.

Agradezco a Dios por haberme brindado la oportunidad de terminar mis estudios y por el regalo más grande, El hecho de tener la vida y disfrutar de todo lo lindo que hay en ella, sé que durante toda mi vida él está pendiente de mis pasos y no me abandona y siempre estará en las buenas y en las malas es aquel al amigo que nunca nos falla por eso te doy gracias mi Dios por el logro que me has permitido conseguir y por todas tus bendiciones recibidas.

A mi madre, Melida Chacha por el apoyo que me brindo al transcurrir mi vida de estudiante y así poder culminar mis estudios por u confianza, amor que siempre me han dado.

A mis hermanos Edison, Romel y Mercy Tasinchana Chacha, los cuales me siempre me dieron palabras de ánimo para perseguir mi objetivo y cumplirlo.

A mi Padre, Antonio Tasinchana de manera especial por el apoyo brindado y la confianza puesta en mí para realizar mis sueños.

De la misma manera agradezco a la Universidad Técnica de Cotopaxi que fue el establecimiento donde me forme profesionalmente, recibiendo la educación y orientación para forjar un futuro mejor como persona y como profesional.

A la República de Cuba en especial a la Universidad de Granma por haberme bridado la oportunidad de realizar mi trabajo de diploma a los

*Ingenieros Ramón Osmany Ramírez, Danier Marante Jacas y Danner Marante Jacas por toda su ayuda brindada en la realización de la Tesis.
A nuestro tutor M.Sc. Ing. Reynier Tomás Ramírez Martínez por estar presente en el desarrollo de la tesis.*

Gracias a Dios por haberme brindado el apoyo de todas estas personas en mi vida de estudiante.

Wilma Esther Tasinchana Chacha

PENSAMIENTO

*Hagamos revoluciones, pero hagamos las
dignas de la libertad y la moral.*

Juan Montalvo

RESUMEN

En la Dirección de Recursos Humanos de la Universidad de Granma se lleva a cabo el control y procesamiento de un gran volumen de información sobre el personal técnico que labora en la misma. Para dar cumplimiento a la información realizada se demanda el procesamiento de gran cantidad de datos y documentos, lo que dificulta el control y favorece la demora de la información. Además, el proceso de la información se realiza con lentitud, causando molestias; de ahí que la recopilación y análisis de estos datos en un tiempo breve sea importante para mantener una dinámica efectiva dentro del negocio.

Atendiendo a estas necesidades, se desarrolla un software para facilitar de forma rápida, confiable y segura la gestión de la información y procesamiento de los datos en la Dirección de Recursos Humanos en la Universidad de Granma. El proceso de desarrollo del producto se realiza apoyándose en tecnologías libres y multiplataforma, como NetBeans 7.2 como entorno de desarrollo, para el modelado de la base de datos DB designer4, como lenguaje de programación el Java 2EE con JSF, se implementó el patrón de arquitectura de 4 capa a través de los framework SPRING e HIBERNATE, como servidor Web Apache Tomcat y sistema gestor de Base de Datos MySQL.

ABSTRAC

In the Address of Human resources of the University of Granma it is carried out the control y prosecution of a great volume of information on the technical personnel that works in the same one. To give execution to the carried out information it is demanded the prosecution of great quantity of data y documents, what hinders the control y it favors the delay of the information. Also, the process of the information is carried out slowly, causing nuisances; with the result that the summary y analysis of these data at one time brief it is important to maintain an effective dynamics inside the business.

Assisting to these necessities, software is developed to facilitate in a quick, reliable y sure way the administration of the information y prosecution of the data in the Address of Human resources in the University of Granma. The process of development of the product is carried out leaning on in free technologies y multiplatform, as NetBeans 7.2 like development environment, for the modeling of the database DB designer4, as programming language the Java 2EE with JSF, the pattern of architecture of 4 layer was implemented through the framework SPRING y HIBERNATE, as servant Apache Web Tomcat y system agent of Database MySQL.

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	6
1.1 Introducción	6
1.1.2 Gestión de los Recursos Humanos.....	6
1.1.3 Objetivos para la gestión de los Recursos Humanos.....	8
1.1.4 Fases de la gestión de los Recursos Humanos	8
1.1.5 Gestión de los Recursos Humanos en la Universidad de Granma	8
1.1.6 Funciones específicas de la Dirección de Recursos Humanos.....	9
1.1.7 Atribuciones y obligaciones específicas del director de Recursos Humanos.....	10
1.2 Sistemas informáticos para la gestión de los Recursos Humanos	11
1.2.1 Orange HRM	12
1.2.2 @GESRRHH.....	13
1.2.3 RH-CITMA	13
1.2.4 GREHU	13
1.2.5 SGICRH	14
1.2.6 ASSETS PREMIUM.....	14
1.3 Aplicaciones Web	16
1.4 Lenguajes de programación	17
1.4.1 Java	17
1.4.2 Javascript	17
1.4.3 Lenguaje de marcado de hipertexto extensible (XHTML).....	18
1.4.4 Extensible markup language (XML).....	18
1.5 Entorno de desarrollo integrado	18
1.5.1 Eclipse	18

1.5.2 Netbeans	18
1.6 Framework	19
1.6.1 Java Server Faces.....	19
1.6.2 Richfaces	20
1.6.3 Spring.....	21
1.6.4 Hibernate	22
1.6.5 Facelets.....	23
1.7 Servidores Web	23
1.7.1 Internet Information Server (IIS)	24
1.7.2 Apache Tomcat	24
1.8 Sistemas Gestores de Bases de Datos.....	25
1.8.1 MYSQL	26
1.8.2 PostgreSQL	27
1.9 Herramientas CASE.....	28
1.9.1 Erwin	28
1.9.2 DBDesigner 4	28
1.10 Metodología de desarrollo de software	29
1.10.1 Rational Unified Process (RUP).....	30
1.10.2 Extreme Programming (XP)	31
1.11 Fundamentación de las tecnologías a utilizar	34
1.12 Conclusiones del capítulo	34
CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.	35
2.1 Introducción.....	35
2.2 Requerimientos no funcionales del sistema.....	35
2.3 Personas relacionadas al sistema	35
2.4 Fase de exploración	36

2.4.1 Historias de usuario.....	36
2.5 Fase planificación	38
2.5.1 Estimación de esfuerzo por historias de usuarios	38
2.6 Plan de liberaciones	39
2.7 Plan de iteraciones	41
2.7.1 Iteración 1	41
2.7.2 Iteración 2	41
2.8 Plan de duración de las iteraciones.....	41
2.9 Plan de entregas.....	42
2.10 Fase de iteraciones	43
2.10.1 Tareas	43
2.11 Fase de producción.....	46
2.11.1 Diseño	46
2.11.2 Codificación	47
2.11.3 Prueba.....	47
2.12 Mantenimiento	50
2.13 Muerte del proyecto.....	50
CONCLUSIONES GENERALES	51
RECOMENDACIONES	52
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53
BIBLIOGRAFÍA.....	56
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	59
ANEXOS	60

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Personas relacionadas con el sistema.....	35
Tabla 2.2 Historia de usuario gestionar áreas de trabajo.	36
Tabla 2.3 Historia de usuario gestionar departamento.	37
Tabla 2.4 Historia de usuario gestionar personal técnico.	37
Tabla 2.5 Estimación de esfuerzos por historia de usuario.....	38
Tabla 2.6 Historias de usuarios por módulos.	39
Tabla 2.7 Duración de las iteraciones.....	41
Tabla 2.8 Plan de entregas.....	43
Tabla 2.9 Tarea 1 de la historia de usuario gestionar área de trabajo.	44
Tabla 2.10 Tarea 2 de la historia de usuario gestionar área de trabajo.	44
Tabla 2.11 Tarea 3 de la historia de usuario gestionar área de trabajo.	44
Tabla 2.12 Tarea 1 de la historia de usuario generar reporte de los técnicos por área	45
Tabla 2.13 Tarea 1 de la historia de usuario generar reporte de los técnicos por departamentos.....	45
Tabla 2.14 Prueba 1 al módulo gestionar área de trabajo.....	48
Tabla 2.15 Prueba 2 al módulo gestionar área de trabajo.....	49
Tabla 2.16 Prueba 3 al módulo gestionar área de trabajo.....	49

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Motor de Spring	22
Figura 2. Sistemas Gestores de Bases de Datos.....	25

ANEXOS	60
ANEXO 1 Historias de usuarios	60
ANEXO 2 Tareas del sistema.....	62
ANEXO 3 Imágenes del sistema.....	64
ANEXO 4 Diseño de Base de Datos	67
ANEXO 5 Pruebas de aceptación	68

INTRODUCCIÓN

En el naciente siglo XXI, las Tecnologías de la Información y la Comunicación han tomado gran auge e importancia en su aplicación dentro de la sociedad en que vivimos. Hoy día ha cobrado interés a nivel mundial la aplicación de los Sistemas de Gestión de Información en muchas de las entidades que nos rodean. Los mismos pueden ser utilizados en diversas esferas, dígase para investigaciones científicas, la gestión de los recursos, gestión de activos, la evaluación del impacto ambiental, entre otras.

En el mundo, existen diversos software organizadores, planificadores y gestores de información para empresas, que permiten gestionar de forma visual, las actividades y trabajos de varias personas, pero el acceso a estos programas se hace prácticamente imposible por países subdesarrollados, ya que por lo general estos son privados y en ocasiones muy costosos, por lo que se hace necesario una nueva vía para el desarrollo de estas herramientas.

Con el progreso de los Sistemas de Gestión de Información y el incremento de las necesidades de su uso, el número de estos, desarrollados sobre plataformas o tecnologías libres, ha ido en aumento. El término de “software libre” ocupa hoy un lugar destacado en la búsqueda de una forma para alcanzar la soberanía o libertad tecnológica para numerosos países en desarrollo, gracias a las ventajas del uso de este tipo de software así como las características y flexibilidades que brinda.

Cuba no escapa de esta realidad proponiéndose como objetivo lograr, para el futuro, un desarrollo económico de la sociedad, además del uso y la explotación de las nuevas tecnologías de la ciencia y las comunicaciones. En el país se presencia una fuerte demanda de los sistemas de gestión de información los cuales brindan a las diferentes entidades o empresas la capacidad de generar, gestionar, almacenar, procesar y transportar información.

Con los avances tecnológicos cada vez se necesitan aplicaciones más rápidas, ligeras y potentes que permitan ser usadas sin importar el lugar u horario. Aprovecho las ventajas que brinda la red se comenzaron a desarrollar aplicaciones de servicio y de

resolución de problemas entre las que se encuentran las aplicaciones Web. Estas no solo muestran información estática o escrita con anterioridad a través de Internet o una Intranet, sino que son capaces de generar datos solicitados a través de consultas, debido a la dinámica sobre la que están basadas. Además realizan determinadas tareas específicas según los requerimientos del usuario o cliente que solicite el servicio. Su desarrollo suele tender a utilizar las últimas novedades tecnológicas cuyo lo que se requiere son aplicaciones estables, eficientes y seguras siempre con una presencia atractiva y moderna. Las aplicaciones Web son populares debido a lo práctico del navegador Web como cliente ligero, a la independencia del sistema operativo, así como a la facilidad para actualizar y mantener aplicaciones Web sin distribuir e instalar software a los usuarios potenciales, de ahí la enorme ventaja de la utilización de este tipo de aplicación para contribuir a agilizar la gestión de información que se lleva a cabo en la Dirección de Recursos Humanos sobre el personal técnico de la Universidad de Granma.

Actualmente la Dirección de Recursos Humanos de la Universidad de Granma, lleva a cabo el control y procesamiento de un gran volumen de información con la finalidad de organizar y registrar el personal técnico que labora en la misma.

Aunque el control del personal técnico, siempre ha estado presente en la Gestión de Recursos Humanos de la Universidad de Granma aún no alcanza los resultados cualitativos y cuantitativos que nos avalen altos niveles de eficiencia en este importante componente de la Gestión Integral del Capital Humano. El procesamiento manual se hace tedioso, se invierte mucho tiempo y se implican varios especialistas en la gestión de la información. Tal proceder trae como consecuencia redundancia de datos, y errores de los procesos, lo que afecta negativamente la toma de decisiones y la calidad de los servicios. El control del personal técnico reviste importancia capital para la organización pues es una variable importante en los procesos de evaluación de los objetivos de trabajo de la universidad, en las evaluaciones externas y en el diseño de estrategias que permitan incrementar el trabajo del mismo.

Teniendo en cuenta las dificultades existentes en la Dirección de Recursos Humanos de la Universidad de Granma se define el siguiente: **Problema científico:** ¿Cómo

favorecer la gestión de la información sobre el personal técnico en la Universidad de Granma?

El mismo se encuentra enmarcado en el siguiente **objeto de investigación**: El proceso de gestión de la información de los Recursos Humanos de la Universidad de Granma.

Del objeto de estudio antes planteado se delimitó que el **campo de acción** lo constituye: La gestión de la información sobre el personal técnico de la Universidad de Granma.

Para contribuir a transformar el objeto de la investigación y solucionar el problema planteado se enuncia el siguiente **objetivo general**: Desarrollar un sistema informático que favorezca la gestión de la información sobre el personal técnico de la Universidad de Granma.

Para darle solución a este objetivo general se plantean los siguientes **objetivos específicos**:

1. Analizar el proceso de gestión de la información en la Dirección de Recursos Humanos de la Universidad de Granma.
2. Implementar un sistema informático para la gestión de información sobre el personal técnico de la Universidad de Granma.

Para guiar la investigación se plantea la siguiente **idea a defender**: El despliegue de un sistema informático favorecerá la gestión de la información sobre el personal técnico que se lleva a cabo en la Dirección de Recursos Humanos de la Universidad de Granma.

La investigación transcurrirá a través de las siguientes **tareas**:

1. Investigar el proceso de gestión de la información sobre el personal técnico de la Universidad de Granma.
2. Realizar el levantamiento de requisitos de la información estudiada.
3. Analizar las tendencias actuales de las metodologías y tecnologías a utilizar en el desarrollo del sistema.

4. Diseñar los artefactos propuestos por la metodología.
5. Implementar un sistema informático para la gestión de la información sobre el personal técnico de la Universidad de Granma.

Para llevar a cabo esta investigación se utilizan los siguientes métodos científicos:

Métodos Teóricos:

Análisis-Histórico lógico: Para realizar un estudio del desarrollo histórico del proceso de gestión del personal técnico permitiendo identificar el problema.

Análisis y síntesis: Para el procesamiento de la gestión del personal técnico y arribar a las conclusiones de la investigación, la obtención de documento y resumir la información a procesar.

Sistémico-estructural-funcional: Usado en el proceso de captura de los requisitos del sistema, determinación de los actores, funciones, estructuras y flujos de información, así como del producto informático que se propone.

Modelación: Para interpretar y explicar el proceso de elaboración del sistema informático, a partir de la representación del sistema de gestión de información, las relaciones esenciales del mismo y los elementos o categorías que se interconectan.

Métodos Empíricos:

La observación: Se utilizó para hacer un profundo análisis y estudio del comportamiento del flujo de la información para ver el comportamiento del problema y determinar las dificultades principales.

Revisión documental: Se utilizó como apoyo para la identificación de los paquetes de información que debe ser almacenada digitalmente y gestionada por los usuarios del sistema.

Como técnica de investigación:

La entrevista: Esta se realizó a la Directora de Recursos Humanos de la Universidad de Granma y al colectivo implicado en el proceso con el objetivo de comprender

aspectos que son fundamentales para el control del personal técnico y para determinar los requisitos que rigen el sistema propuesto.

Estructura del documento

La elaboración de un sistema informático para agilizar el sistema de gestión de información sobre el personal técnico de la Universidad de Granma logrará un mejor flujo de información y de procesamiento de los datos referidos a la Dirección de Recursos Humanos que conforman su estructura en menor tiempo y con mayor calidad y confiabilidad. Su publicación posibilitará la actualización sistemática por parte de los implicados y a la vez se convertirá en material de consulta para todos los trabajadores.

En función del objetivo y las tareas, la tesis queda estructurada en introducción, dos capítulos, conclusiones, recomendaciones, referencia bibliografía, bibliografía y anexos.

El capítulo uno abarca el análisis teórico referencial del Sistema de Gestión de Información a partir del estudio bibliográfico actualizado sobre las principales tendencias y avances tecnológicos del momento, incluyendo las herramientas usadas en el desarrollo de aplicaciones Web.

En el capítulo dos se profundiza en el entorno donde se desarrolla el sistema propuesto, guiado por la metodología XP, en el mismo se describe las historias de usuario en las diferentes iteraciones, las tareas que corresponden a cada historia de usuario con sus respectivas prueba.

CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1 Introducción

Hoy en día los Recursos Humanos aumentan su papel como parte del éxito de una organización, luego a asumir un protagonismo fundamental y desplazo a los recursos materiales del papel preponderante que antes tenían.

En este capítulo se hace un análisis del proceso de gestión de los Recursos Humanos correspondiente a la Dirección de Recursos Humanos de la Universidad de Granma, así como un estudio bibliográfico actualizado sobre las principales tendencias y tecnologías, se brinda una breve descripción de las herramientas usadas en el desarrollo de aplicación.

1.1.2 Gestión de los Recursos Humanos

Es la capacidad de mantener a la organización productiva, eficiente y eficaz, a partir del uso adecuado de su recurso humano, para un mejor conocimiento de lo antes expuesto se tienen que entender algunos términos tales como:

Gestión: Es el proceso emprendido por una o más personas para coordinar las actividades laborales de otros individuos. Es la capacidad de la institución para definir, alcanzar y evaluar sus propósitos, con el adecuado uso de los recursos disponibles (Díaz y Lima, 2007).

Recursos: Forma de ayuda o medio al que se puede acceder para conseguir un fin o satisfacer una necesidad.

Por lo que Recursos Humanos, pueden ser definidos como la capacidad colectiva de la organización para conseguir los resultados deseados mediante la utilización del conocimiento de los trabajadores, y puede ser considerado como la suma de la experiencia de los trabajadores, de sus conocimientos y de sus aptitudes.

En unas organizaciones estas pueden convertirse en fuente de ventajas competitivas mejorando los niveles de productividad, así como la satisfacción de los clientes desde finales del siglo pasado, el Departamento de Recursos Humanos de cualquier entidad ha adquirido una característica moderna. La condición de departamento estratégico

para las compañías, dado al papel central que tienen las actividades de los empleados en economías cada vez más “terciarizadas” (Díaz y Lima, 2007).

El personal es uno de los recursos más importantes de una institución, debido a una serie de características que lo hacen sobresalir, y la capacidad para captar la realidad que lo rodea para analizar, comparar y elaborar sus propias conclusiones, siendo sus principales características las siguientes:

1. No pueden ser patrimonio de la organización a diferencia de otros tipos de recursos. Los conocimientos, la experiencia, las habilidades, etc. Son patrimonio personal.
2. Las actividades de las personas en las organizaciones son voluntarias, la organización debe contar con el mejor esfuerzo del personal y lograr los objetivos organizacionales.
3. Las experiencias, los conocimientos son intangibles y son manifestados por el comportamiento de los empleados en la organización.
4. Los Recursos Humanos pueden ser perfeccionados mediante la capacitación y el desarrollo.
5. Los Recursos Humanos son escasos. Esto se debe a que no todo el personal posee las mismas capacidades, habilidades y conocimientos.

Lo antes planteado pone en evidencia que los Recursos Humanos suponen un tratamiento especial para su correcta gestión debido a que las entidades requieren cada vez más de personal altamente calificado y motivado para poder adaptarse a los constantes cambios del entorno.

Por todo lo antes expuesto la **gestión de los Recursos Humanos** constituye un sistema, cuya premisa fundamental es concebir al hombre dentro de la entidad como un recurso que hay que optimizar a partir de una visión renovada, dinámica, competitiva, en la que se oriente y afirme una verdadera interacción entre lo social y lo económico.

La gestión de los Recursos Humanos con un enfoque estratégico se ha convertido en una demanda del entorno empresarial, en una ventaja competitiva, en un factor crítico para el éxito de la empresa (Díaz y Lima, 2007).

1.1.3 Objetivos para la gestión de los Recursos Humanos

Para intentar conseguir la rentabilidad y competitividad de las empresas a lo largo del tiempo se tienen objetivos para la Gestión de Recursos Humanos. Generalmente los objetivos de la gestión de los Recursos Humanos en todas las empresas giran en torno a:

1. Crear, mantener y desarrollar un contingente de Recursos Humanos, con habilidades y motivación para realizar los objetivos de la organización.
2. Crear, mantener y desarrollar condiciones organizacionales de aplicación, desarrollo y satisfacción plena de Recursos Humanos y alcance de objetivos individuales.
3. Alcanzar eficiencia y eficacia con los Recursos Humanos disponibles.
4. Fomentar una relación de cooperación entre los directivos y los trabajadores para evitar los frecuentes enfrentamientos derivados de una relación jerárquica tradicional (Guevara, 2007).

1.1.4 Fases de la gestión de los Recursos Humanos

1. **Administrativa:** Es puramente burocrático y actúa sobre la disciplina y las remuneraciones. Las medidas a adoptar son de tipo reactivo.
2. **Gestión:** Se empieza a considerar las necesidades de tipos sociales y sociológicos de las personas. Las medidas a adoptar son de tipo proactivo.
3. **Desarrollo:** Se busca la conciliación entre las necesidades de los trabajadores y las necesidades económicas de la entidad. Se considera que las personas son elementos importantes para la entidad y se busca su motivación y eficiencia.
4. **Gestión estratégica de los RRHH:** La gestión de los Recursos Humanos está ligada a la estrategia de la entidad. Los trabajadores son la fuente principal de la ventaja competitiva de la entidad.

1.1.5 Gestión de los Recursos Humanos en la Universidad de Granma

La Dirección de Recursos Humanos de la Universidad de Granma, tiene como objetivos mantener el registro e información sobre el personal docente a tiempo completo y a tiempo parcial así como el personal no docente que labora en la institución, el control

del personal, la cantidad y calidad del claustro, es un tema que reviste una importancia capital para la organización pues es una variable importante en los procesos de evaluación de los objetivos de trabajo de la Universidad, en las evaluaciones externas (Evaluación Institucional, Acreditación de Carreras y Programas de Postgrado) y en el diseño de estrategias que permitan incrementar en el claustro los docentes con categorías docentes superiores (Profesores Auxiliares y Titulares), Grado Científico (Doctor) y formación académica (Máster y Especialistas), los que asegurarían indicadores de calidad y pertinencia a todos los procesos universitarios y ejercerían una importante influencia en la formación de nuestros profesionales tanto en la docencia de pregrado como en la superación postgraduada y la superación y capacitación de cuadros, directivos y especialistas de la producción y los servicios, tareas que forman parte del objeto social de la Universidad de Granma. (MES, 2012)

1.1.6 Funciones específicas de la Dirección de Recursos Humanos

- a. Organizar y ejecutar la política de formación, superación y capacitación de los Recursos Humanos del CES.
- b. Orientar y controlar que en los planes de trabajo a corto, mediano y largo plazo de los recién graduados que cumplen el servicio social en adiestramiento como profesores, en los profesores jóvenes, en los profesionales de la producción y los servicios incorporados al claustro como profesores a tiempo parcial y en el resto de los profesores se incluyan la preparación y superación de los mismos y que esta propicie el mejoramiento continuo de su formación política e ideológica, profesional y otros aspectos que permitan elevar la calidad del claustro, así como el vínculo de esta superación con la categoría docente.
- c. Establecer y controlar la aplicación de los principios generales para la organización del trabajo del centro y de los profesores universitarios.
- d. Elaborar, aplicar y controlar el Manual en materia de Seguridad y Salud del Trabajo.
- e. Organizar y controlar la correcta aplicación de las categorías docentes en la UDG.

- f. Organizar y controlar, los procesos de otorgamiento de las categorías docentes Profesor Titular, Profesor Auxiliar, Profesor de Mérito y Profesor Invitado, así como el título de Doctor Honoris Causa.
- g. Proponer y controlar la política de estímulos morales y materiales y la atención, a los trabajadores de la UDG (MES, 2012).

1.1.7 Atribuciones y obligaciones específicas del director de Recursos Humanos

1. Asesorar al rector para lograr una efectiva gestión de los Recursos Humanos en UDG.
2. Asesorar y controlar en la UDG la política de formación, superación y capacitación de los Recursos Humanos.
3. Orientar y controlar que en los planes de trabajo a corto, mediano y largo plazo de los recién graduados que cumplen el servicio social en adiestramiento como profesores, en los profesores jóvenes, en los profesionales de la producción y los servicios incorporados al claustro como profesores a tiempo parcial y en el resto de los profesores se incluyan la preparación y superación de los mismos y que esta propicie el mejoramiento continuo de su formación política e ideológica, profesional y otros aspectos que permitan elevar la calidad del claustro de profesores e investigadores.
4. Dirigir metodológicamente los estudios de organización del trabajo encaminados al perfeccionamiento de las estructuras y plantillas de las entidades, para lograr mayor eficiencia y eficacia en el trabajo y mejor utilización de los Recursos Humanos. Ofrecer respuestas ágiles y precisas en los cambios estructurales y organizativos para satisfacer las necesidades de la educación superior en los territorios, mediante estructuras y plantillas flexibles acorde a cada situación específica.
5. Establecer y controlar la aplicación de los principios generales para la organización del trabajo de los centros de educación superior y de los profesores universitarios.

6. Controlar la correcta aplicación de las categorías docentes en el CES. Propiciar la promoción a categoría docente superiores.
7. Responder por la documentación de los procesos de categorías docentes de Profesor Titular, Profesor Auxiliar, Profesor de Mérito y Profesor Invitado, así como el título de Doctor Honoris Causa y la condición de Profesor Consultante otorgados por el Ministro de Educación Superior.
8. Proponer, orientar y controlar la política de estímulos morales y materiales y la atención, a los trabajadores del CES.
9. Organizar el otorgamiento de las condecoraciones Distinción por la Educación Cubana, Medalla “José Tey”, Orden “Frank País” de ambos grados y Orden “Carlos J. Finlay”.
10. Enviar en forma y tiempo, las informaciones establecidas por el MES y el Ministerio de Trabajo, como órgano rector de la actividad.
11. Otras que le sean asignadas por el vicerrector (MES, 2012).

1.2 Sistemas informáticos para la gestión de los Recursos Humanos

A la hora de hacer frente a los nuevos desafíos, las organizaciones han iniciado múltiples y exitosos procesos de transformación de sus modos de gestión tradicionales, estos procesos se han caracterizado, en gran medida, por la incorporación de tecnologías, particularmente de gestión de la información y de gestión de Recursos Humanos.

Tanto las empresas como el propio mercado también han sufrido una importante transformación, la economía se ha globalizado, las organizaciones buscan una mayor agilidad en sus procesos y el capital humano verdadero motor del éxito empresarial demanda una formación y un reconocimiento acorde con su contribución. (Hernández, 2009)

Para responder a estos cambios, los Recursos Humanos se han apoyado una vez más en la tecnología y, en la actualidad, se está asistiendo a un nuevo cambio de paradigma

que ofrece a las organizaciones sistemas de gestión más eficientes, flexibles y sencillos de utilizar; pero sobre todo más económicos.

En el mundo existen muchos sistemas y esta gran variedad está dada por las diferencias en las políticas que cada organización adopta para sí, aspecto que se debe tener en cuenta a la hora de diseñar e implementar un sistema informático para la gestión de los Recursos Humanos.

1.2.1 Orange HRM

Orange HRM se inició en el año 2005 y no fue hasta el año 2006 en que realizó una versión estable, que además está siendo respaldada por una comunidad comprometida de usuarios; así mismo, existe un número creciente de empresas que están adoptando el software en sus organizaciones.

El mismo es un software orientado al control, gestión y administración de las personas en una organización, utiliza un diseño que provee de las herramientas necesarias para trabajar ordenadamente. Basado en código libre, y con licencia GPL/GNU, se trata de una alternativa novedosa y con gran aplicación. Que brinda soluciones en la administración de personal y que está dirigido a empresas medianas y pequeñas.

Las ventajas del Orange HRM, se basan en sus módulos de trabajo; estos módulos trabajan en conjunto para dar resultados globales que, funcionan como un sistema.

El primero de los módulos se trata del **Módulo de Administración**; desde él se podrá visualizar información de los otros módulos, generar reportes, visualizar a los trabajadores de la organización.

Otro de los módulos es el de **PIM (Personal Información Manager)**, desde él se podrá administrar el registro del personal de la empresa. Permite la introducción de todas las características comunes para organizar.

También tiene un módulo de **reportes**. Aquí se concentran todos los reportes requeridos y necesarios de los datos que se tienen registrados.

1.2.2 @GESRRHH

Es un software de Gestión de Recursos Humanos, nóminas y capacitación compuesto de los módulos: agenda plantilla, actividades, nóminas evaluación del desempeño. Permite personalizar su documentación. Importa la información de otras Bases de Datos. Es multiusuario y trabaja simultáneamente. Tiene la facilidad de búsqueda de registros. Módulos diferenciados por colores. La versión 4.0 incorpora un completo módulo de gestión de permisos y vacaciones. Está diseñada para gestionar bolsas de trabajo y empresas de trabajo temporal.

1.2.3 RH-CITMA

En el diseño y confección del mismo se emplearon el siguiente software, Visual Studio, Visual Basic 6.0 y Bases de datos Access 2003. Este software aunque facilita la identificación y control de los procesos de las empresas, tiene desventajas tales como:

1. Requiere de la persona que lo utilizará un dominio de enfoques de calidad y gestión por procesos.
2. No incluye la parte mejoramiento de Procesos.
3. Su Funcionamiento es más fácil en una empresa que posea un sistema de gestión de la calidad y los procesos identificados.
4. Existen aspectos de un Sistema de Gestión de Recursos Humanos que no tiene incluido dentro de los que se encuentran:
 - Estrategia de Recursos Humanos.
 - Planeación de Recursos Humanos.
 - Administración de Salarios.
 - Evaluación del Desempeño.
 - Auditoria de Recursos Humanos.

1.2.4 GREHU

Es un sistema desarrollado en el Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría el cual integra las siguientes funciones: inventario de personal, el control de las sanciones y amonestaciones, la selección y contratación, la evaluación del desempeño,

el trabajo con los dirigentes y cuadros y el procesamiento de las nóminas. Se encuentra en explotación en algunas instalaciones de CUBANACAN.SA y de la Cadena Hotelera “Gran Caribe”, ha sido desarrollado sobre Visual FoxPro primeramente, aunque aún está sujeto a evoluciones continuas. Actualmente se ha desarrollado una nueva versión en Borla Delphi 7.0 y MS SQL Server (Blanco, 2007).

Todas estas aplicaciones han sido desarrolladas para Windows y por lo tanto solo se podrán ejecutar desde estaciones de trabajo con este sistema operativo instalado, lo que limita grandemente la utilización de otros sistemas operativos. Son aplicaciones de escritorios desarrolladas mayormente en Borla Delphi y por lo tanto software propietarios, por lo que no posibilita el acceso o publicación de un gran número de informaciones útiles para el personal no especializado en Recursos Humanos, son mayormente orientados a locales de trabajos con especialistas en la materia (Labaut, 2011).

1.2.5 SGICRH

Esta aplicación Web desarrollada en la Universidad de Granma integra las siguientes funciones:

1. Autenticar usuarios
2. Gestionar trabajador
3. Gestionar asistencia de trabajadores
4. Registros
5. Reportes

En el diseño de la misma se utilizaron las herramientas PostgreSQL como Sistema Gestor de Bases de Datos, lenguajes de programación Web, HTML y Servidor Web, Apache.

1.2.6 ASSETS PREMIUM

ASSETS NS Sistema de Gestión Integral, es un sistema integral modular concebido para el control de la actividad económica empresarial. Permite realizar, controlar y contabilizar todas las transacciones relacionadas con el proceso de compra – venta de productos y servicios, los cobros, pagos y anticipos asociados a los mismos, Recursos

Humanos y nóminas, los activos fijos y útiles y herramientas de su entidad. Es un sistema que facilita el uso de la parametrización para adaptarse a las exigencias de cada cliente en particular, en la emisión de varios reportes que tendrán la forma y el contenido que el usuario les defina.

Actualmente está montado sobre SQL un Sistema Gestor de Bases de Datos mucho más potente y menos vulnerable para las cuestiones de seguridad informática, cliente servidor, o sea, la bases de datos está en un servidor al cual accedes todas las estaciones de trabajo y los datos no viajan por la red, sino la información , o sea no hay peligro de pérdida de información por alguna avería en la red, o falla de fluido eléctrico, estas son algunos elementos que lo diferencian de las primeras versiones. Su nombre actual es ASSETS PREMIUM.

Posibilita el control del inventario perpetuo de múltiples almacenes y la generación automática de comprobantes de operaciones, ofrece un control estricto de las existencias, reservas y disponibilidad de productos, así como de las cuentas por cobrar y pagar debidas a la facturación y recepción de productos.

Desde el punto de vista de hardware, requiere ser instalado en un servidor de bases de datos, normalmente ubicado en una red de computadoras, el cual emplea los recursos del servidor en atender, simultáneamente, las solicitudes de un elevado número de clientes, brindándoles la información solicitada en un tiempo mínimo y garantizando la integridad máxima de sus datos.

Proporciona opciones de seguridad que le permiten definir para cada usuario del sistema las opciones a las que puede acceder y si el acceso le facilita sólo ver dicha información o si también le posibilita modificarla.

Si su entidad tiene una estructura organizativa a varios niveles, ASSETS NS Sistema de Gestión Integral le facilita intercambiar información entre ellas con el fin de consolidar los datos, obtener los resultados contables y sus estados financieros a distintos niveles.

El sistema comprende los Módulos Siguietes:

- Inventario

- Finanzas
- Activos Fijos
- Útiles y Herramientas
- Recursos Humanos y Nóminas
- Contabilidad
- Auditorías
- Ayuda

1.3 Aplicaciones Web

Una aplicación Web es un conjunto de páginas Web enlazadas que visualizan la información que se quiere mostrar a través de ella. Constituye una de las mejores herramientas para divulgar, gestionar y compartir la información por lo que trae consigo un aumento de la eficiencia en cuanto a la manipulación de gran cantidad de elementos.

El uso de las aplicaciones Web en cualquier entidad trae consigo una serie de ventajas entre las que se encuentran (Espinosa y García, 2010).

1. **Ahorra tiempo:** Se pueden realizar tareas sencillas sin necesidad de descargar ni instalar ningún programa.
2. **Compatibilidad:** Basta tener un navegador mínimamente actualizado para poder utilizarlas.
3. **No ocupan:** Espacio en el disco duro.
4. **Consumo de recursos bajo:** Dado que toda o gran parte de la aplicación no se encuentra en el ordenador, muchas de las tareas que realiza el software no consumen recursos, porque se realizan desde otro ordenador.
5. **Multiplataforma:** Se pueden usar desde cualquier sistema operativo porque sólo es necesario tener un navegador.
6. **Portables:** Es independiente del ordenador donde se utilice porque se accede a través de una página Web.

7. La **disponibilidad**: suele ser alta porque el servicio se ofrece desde múltiples localizaciones para asegurar la continuidad del mismo.

¿Por qué una aplicación Web?

Las características técnicas y funcionales de estas aplicaciones ofrecen muchas posibilidades como herramientas de trabajo. En general, el hecho de estar diseñadas para que a través de la red, desde casi cualquier puesto de trabajo, permita la interacción entre varios usuarios, la coordinación de tareas, la conviertan en una poderosa tecnología de colaboración.

1.4 Lenguajes de programación

1.4.1 Java

Java se ha consolidado firmemente como el lenguaje de programación más utilizado en la actualidad por las aplicaciones *network-aware* de detección de redes y ha demostrado ser un lenguaje muy efectivo en programación general. Su gran popularidad se debe especialmente a que proporciona un ambiente de programación segura, transferible y de gran expresividad que además soporta la distribución de software de una manera invisible y sin interrupciones a través de la red (Día y Rodríguez, 2010).

1.4.2 Javascript

Es un lenguaje de programación interpretado, es decir, no requiere de compilación ya que el lenguaje funciona del lado del cliente, los navegadores son los encargados de interpretar estos códigos. Tiene la ventaja de ser incorporado en cualquier página Web. Su principal característica es ser un lenguaje independiente de la plataforma (Día y Rodríguez, 2010).

JavaScript es un lenguaje de programación utilizado para crear pequeños programas encargados de realizar acciones dentro del ámbito de una página Web. Se trata de un lenguaje de programación del lado del cliente, porque es el navegador el que soporta la carga de procesamiento. Su uso se basa, fundamentalmente, en la creación de efectos

especiales en las páginas y la definición de interactividades con el usuario (Díaz y Aguilar, 2011).

1.4.3 Lenguaje de marcado de hipertexto extensible (XHTML)

Es una versión más estricta y limpia de HTML, que nace con el objetivo de remplazar a HTML ante su limitación de uso con las cada vez más abundantes herramientas basadas en XML.

1.4.4 Extensible *markup language* (XML)

No es sólo un lenguaje, es una forma de especificar lenguajes, de ahí el término de extensible. Es un lenguaje de etiquetas no predefinidas previamente, es decir, el programador es el que las crea en cada caso. El XML ahorra tiempos de desarrollo y proporciona ventajas, dotando a Web y a aplicaciones de una forma realmente potente de guardar la información. Se ha convertido en un formato universal para el intercambio de información estructurada entre diferentes plataformas. En la actualidad permite la compatibilidad entre sistemas para compartir la información (Día y Rodríguez, 2010).

1.5 Entorno de desarrollo integrado

1.5.1 Eclipse

Para el desarrollo del software se utilizará el Eclipse, que es un entorno integrado (IDE) para desarrollo de aplicaciones con Java. Está soportado por IBM, es un proyecto open *source*, multiplataforma para desarrollar lo que el proyecto llama Aplicaciones de Cliente Enriquecido. Se está convirtiendo en el estándar de facto de los entornos de desarrollo para Java. Y es que Eclipse no es tan sólo un IDE, se trata de un marco de trabajo modular ampliable mediante complementos (*plugins*). De hecho, existen complementos que permite usar Eclipse para programar en PHP, Perl, Python, C/C++, etc.

1.5.2 Netbeans

NetBeans fue desarrollado inicialmente por *Sun Microsystems*, y es un software libre y gratuito, de manera que puedes utilizarlo gratuitamente sin ningún costo. Permite programar aplicaciones principalmente en Java, posteriormente se complementó con paquetes adicionales del software que permiten programar en lenguajes como Ruby,

C/C++ o bien PHP, pero su fuerte de programación se puede decir que es Java, y se puede programar en sus diferentes ediciones como la SE, ME o bien EE. Algo muy importante de NetBeans es que funciona en diversos sistemas operativos, tal como lo es Windows, Mac, Linux o Solaris, de manera que es muy compatible y el programador no tendrá problemas para instalarlo.

La plataforma NetBeans permite que las aplicaciones sean desarrolladas a partir de un conjunto de componentes de software llamados módulos. Un módulo es un archivo Java que contiene clases de Java escritas para interactuara con las APIs de NetBeans y un archivo especial (*manifest file*) que lo identifica como módulo. Este IDE es muy flexible y basado en la calidad (Serrano y Minta, 2011).

1.6 Framework

En la actualidad, con la existencias de nuevas metodologías y herramientas en el ámbito de la Ingeniería de Software, el desarrollo de aplicaciones Web ha tomado un cauce distinto a lo que era años atrás, la demora de semanas con el desarrollo y las herramientas tradicionales para prototiparlas, ha sido reducido hoy en día con la aparición de los Framework. En los subepígrafes siguientes se mencionaran algunos de ellos (Tordesillas, 2010).

1.6.1 Java Server Faces

La tecnología Java Server Faces es un marco de desarrollo de los componentes de la interfaz de usuario, válido para todas aquellas aplicaciones Web basadas en la tecnología Java.

Java Server Faces (JSF) es un estándar de Java hacia la construcción de interfaces de usuario para aplicaciones Web que simplifican el desarrollo de aplicaciones Web del lado del cliente, JSF está basado en la tecnología Java EE. En el 2009 se dio a conocer la nueva versión JSF 2.0, que contiene algunas características y/o mejoras con respecto a las versiones anteriores (JSF 1.0, JSF 1.1 y JSF 1.2) como son: mejoras en la navegación, navegación condicional, inspección en tiempo de ejecución en las reglas de navegación; control de excepciones, permite fácilmente la creación de una página de error que utiliza componentes JSF; mejoras en la expresión del lenguaje, compatibilidad

con métodos arbitrarios incluyendo el paso de parámetros; validación, es una nueva especificación Java desarrollada para la validación de *beans* (May y Gomez, 2011).

Por otra parte JSF es una tecnología para aplicaciones Web que simplifica el desarrollo de interfaces de usuarios en aplicaciones Java EE. JSF usa *Java Server Pages* (JSP) como la tecnología que permite hacer el despliegue de las páginas, pero también se puede acomodar a otras tecnologías (Serrano y Minta, 2011).

El objetivo de la tecnología Java Server Faces es desarrollar aplicaciones Web de forma parecida a como se construyen aplicaciones locales con *Java Swing*, AWT (*Abstract Window Toolkit*), SWT (*Standard Widget Toolkit*) o cualquier otra API similar. Esta pretende facilitar la construcción de estas aplicaciones proporcionando un entorno de trabajo (Framework) vía Web que gestiona las acciones producidas por el usuario en su página HTML y las traduce a eventos que son enviados al servidor con el objetivo de regenerar la página original y reflejar los cambios pertinentes provocados por dichas acciones (Tordesillas, 2010).

1.6.2 *Richfaces*

RichFaces es un marco de código abierto que añade a las aplicaciones capacidad de Ajax en JSF, sin recurrir a Java Script. *RichFaces* aprovecha el *Framework Java Server Faces*, incluyendo su ciclo de vida, la validación, los medios de conversión y la gestión de los recursos estáticos y dinámicos. Los componentes de *RichFaces* con soporte Ajax y aspecto altamente personalizable pueden ser fácilmente incorporados a aplicaciones JSF (Castro, 2009).

Ajax

Significa acrónimo para JavaScript asíncrono y XML, está basada en arquitectura Web del lado del cliente, es multiplataforma, para el desarrollo de aplicaciones Web. Estas aplicaciones se ejecutan en el cliente, que sería, en el navegador de los usuarios, mientras se mantiene la comunicación asíncrona con el servidor en segundo plano es decir está constantemente en modo *background*, intercambiando datos con el servidor sin que el usuario lo note, ya que la página no cambia su estado completo sino ciertas partes. Esto se debe a que el motor de Ajax está diseñado en JavaScript, pero está

conformado por otras tecnologías como: HTML, XML, CSS, y XML HTTP *Roques Object*, Php. AJAX permite simular a la perfección el comportamiento de aplicaciones de escritorio en la Web (Castro, 2009).

Ajax4jsf

Es una librería *open source* que se integra totalmente en la arquitectura de JSF y extiende la funcionalidad de sus etiquetas dotándolas con tecnología Ajax de forma limpia y sin añadir código Java Script. Mediante este Framework se puede variar el ciclo de vida de una petición JSF, recargar determinados componentes de la página sin necesidad de recargarla por completo, realizar peticiones al servidor automáticas, control de cualquier evento de usuario, entre otros. En definitiva Ajax4jsf permite dotar a la aplicación JSF de contenido mucho más profesional con muy poco esfuerzo (Día y Rodríguez, 2010).

1.6.3 Spring

Spring es, como lo definen sus autores, un Framework ligero para construir aplicaciones empresariales. Aunque se encuentra dividido en distintos módulos, cada uno de los cuales se encarga de partes diferentes de la aplicación, no deja de ser un muy extenso, por lo que no se recomendarían usarlo en el desarrollo de pequeñas o medianas aplicaciones; pero en grandes o realmente grandes puede se ahorra mucho trabajo ya que puede coordinar todas las partes de la aplicación. Esta separación en módulos permite usar solo las partes que se necesitan, sin tener la carga de los que no se usará (Alex, 2010).

Está diseñado para no ser intrusivo, esto significa que no es necesario que la aplicación extienda o implemente alguna clase o interface del mismo (si no se quiere), por lo que el código de lógica quedará libre y completamente reutilizable para otro proyecto, o por si se debe quitar de una aplicación que ya lo esté usando.

Spring está dividido en alrededor de 20 módulos (ver **Figura 1.**) y colocados en los siguientes grupos:

- Contenedor Central (*Core Container*).
- Acceso a Datos / Integración.
- Web.

- AOP (Programación Orientada a Aspectos).
- Instrumentación.
- Pruebas.

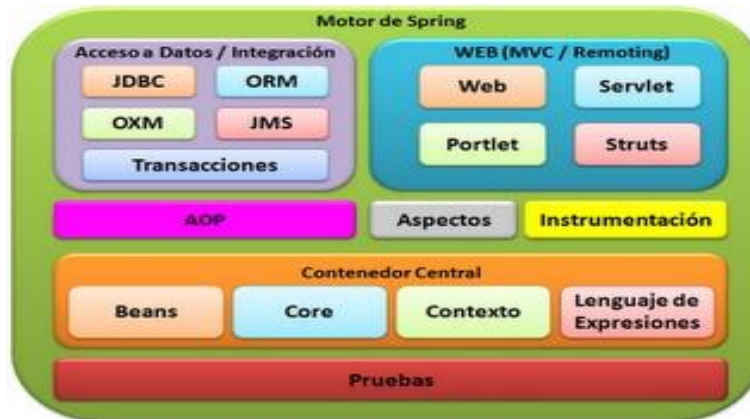


Figura 1. Motor de Spring

1.6.4 Hibernate

Trabajar con software orientado a objetos y bases de datos relacionales, puede ser embarazoso y demandar mucho tiempo, en los entornos corporativos actuales. Hibernate es una herramienta de mapeo objeto/relacional para ambientes Java. El término mapeo objeto/relacional (ORM por sus siglas en inglés) se refiere a esta técnica de mapear la representación de los datos desde un modelo de objetos hacia un modelo de datos relacional, con un esquema de bases de datos basado en SQL.

Está no sólo se hace cargo del mapeo de clases Java a las tablas de una bases de datos (y de los tipos Java a los tipos de la bases de datos), sino que también provee utilidades para consulta y captura de datos, y puede reducir considerablemente el tiempo que, de otra manera, habría que invertir con el manejo manual de datos mediante SQL y JDBC (Díaz, 2009).

La meta de Hibernate es aliviar al programador del 95% de las tareas más comunes relacionadas con persistencia. Probablemente, ella no sea la mejor solución para aplicaciones data-céntricas que tengan casi toda su lógica de negocios en procedimientos almacenados (*stored procedures*) en la bases de datos; es más útil con modelos orientados a objetos cuya lógica de negocio reside en la capa intermedia. Sin

embargo, puede ayudarlo a encapsular o eliminar código SQL que sea específico de un proveedor de BD, y ayudará en la tarea usual de traducir desde una representación tabular a un gráfico de objetos (Díaz, 2009).

Hibernate es también definido como un entorno de trabajo que tiene como objetivo facilitar la persistencia de objetos Java en bases de datos relacionales y al mismo tiempo la consulta de estas bases de datos para obtener objetos.

1.6.5 Facelets

Es un Framework simplificado de presentación, en donde es posible diseñar de forma libre una página Web y luego asociarle los componentes JSF específicos. Aporta mayor libertad al diseñador y mejora los informes de errores que tiene JSF. Permite que JSP (*Java Server Pages*) y JSF (*Java Server Faces*) puedan funcionar conjuntamente en una misma aplicación Web. Estos no se complementan naturalmente. JSP procesa los elementos de la página de arriba a abajo, mientras que JSF dicta su propio *re-rendering* (ya que su ciclo de vida está dividido en fases marcadas). *Facelets* llena este vacío entre JSP y JSF, siendo una tecnología centrada en crear árboles de componentes y estar relacionado con el complejo ciclo de vida JSF (Día y Rodríguez, 2010).

Las principales ventajas de Facelets son:

- ✓ Construcción de interfaces basadas en plantillas.
- ✓ Rápida creación de componentes por composición.
- ✓ Fácil creación de funciones y librerías de componentes.
- ✓ Facelets provee un proceso de compilación más rápido que JSP.
- ✓ Provee plantillas, lo cual implica reutilización de código, simplificación de desarrollo y facilidad en el mantenimiento de grandes aplicaciones.

1.7 Servidores Web

Los servidores de aplicaciones son el núcleo de ejecución fundamental de nuestros sistemas de información por lo que cualquier problema que surja afectará de manera significativa a todos los componentes de nuestro sistema. Al igual que con el resto de componentes el síntoma principal es la pérdida de rendimiento y viene ocasionado por,

problemas de memoria de las aplicaciones y liberación de recursos, mala gestión de los drivers de acceso a la bases de datos, de la sesión de usuario y de las conexiones, acceso a disco elevado, tratamiento erróneo de cadenas de caracteres, transacciones largas e innecesarias (Calero, Castro, Mora, Vicedo, y García, 2009). Los servidores Web más difundidos a nivel mundial son Apache e *Internet Information Server* (IIS).

1.7.1 Internet Information Server (IIS)

IIS engloba un conjunto de herramientas destinadas al control de servicios de Internet como el Web, FTP, correo y servidores de noticias. Además incluye el soporte necesario para la creación de páginas dinámicas en el servidor mediante varias tecnologías de programación como ASP, ASP.NET y PHP, es considerado como un poderoso servidor Web de gran fiabilidad, capacidad de manejo y estabilidad de aplicaciones. Su configuración es muy sencilla y se realiza siempre mediante una interfaz visual (Domínguez, 2004).

Está integrado en el sistema operativo Windows a partir de la versión Windows 2000 y aprovecha sus características de seguridad y capacidades de rendimiento.

Sólo funciona bajo servidores Windows y debe ser usado bajo licencia, además la mayoría de funcionalidad extra debe ser comprada.

1.7.2 Apache Tomcat

Es un servidor de aplicaciones para Java. Es muy reconocido por ser de los primeros servidores de aplicación empresarial gratuito y *open source*. Al estar basado en Java, puede ser utilizado en cualquier sistema operativo que lo soporte, ofreciendo una plataforma de alto rendimiento para aplicaciones java, aplicaciones Web y Portales.

El Servidor Apache HTTP es un servidor Web de tecnología Código Abierto (*Open Source*) sólido y para uso comercial desarrollado por la *Apache Software Foundation* (FOUNDATION, 2011). Este servidor ofrece un grupo de ventajas, por ejemplo, es:

- ✓ Modular.
- ✓ *Open source*.

- ✓ Multi-plataforma.
- ✓ Extensible.
- ✓ Popular (fácil conseguir ayuda/soporte).
- ✓ Gratuito.
- ✓ Tiene capacidad para servir páginas tanto de contenido estático, como de contenido.
- ✓ Dinámico (Castro, 2009).

1.8 Sistemas Gestores de Bases de Datos

Un Sistema Gestor de Bases de Datos o SGBD (aunque se suele utilizar más a menudo las siglas DBMS procedentes del inglés, *Data Base Management System*) es el software que permite a los usuarios procesar, describir, administrar y recuperar los datos almacenados en una base de datos (Lemos y Guevara, 2011).

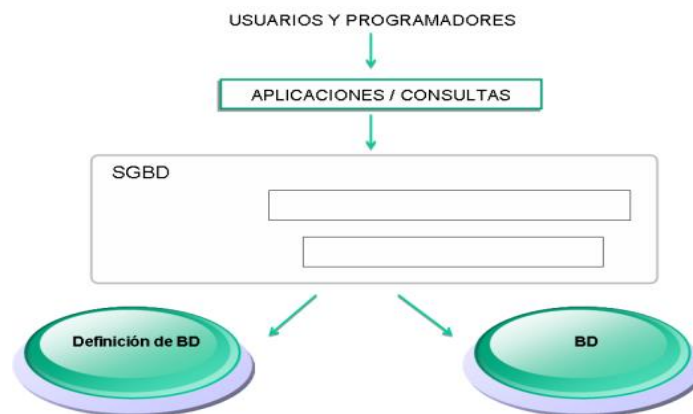


Figura 2. Sistemas Gestores de Bases de Datos

Los programas de aplicación operan sobre los datos almacenados en la base utilizando las facilidades que brindan los SGBD, los que en la mayoría de los casos poseen lenguajes especiales de manipulación de la información que facilitan el trabajo de los usuarios (García, 2010). Algunos Sistemas Gestores de Bases Datos son Oracle, MySQL y PostgreSQL.

1.8.1 MYSQL

MySQL es el sistema de administración de bases de datos relacionales más popular debido a sus facilidades para agregar, acceder y procesar los datos almacenados. Puede gestionar bases de datos que almacenan información tan simple como la de una agenda, un contador, o un libro de visitas, o tan vasta como la de una tienda en línea, un sistema de noticias, un portal, o la información generada en una red corporativa.

Para agregar, acceder y procesar los datos almacenados en una base de datos, se necesita un sistema de administración de bases de datos, tal como MySQL.

MySQL es *open source* y usa la Licencia Pública General GNU (GNU/GPL), para definir qué es lo que se puede y no se puede hacer con el software para diferentes situaciones. El servidor de bases de datos MySQL es muy rápido, seguro, y fácil de usar. El servidor MySQL fue desarrollado originalmente para manejar grandes bases de datos mucho más rápido que las soluciones existentes y ha sido usado exitosamente en ambientes de producción sumamente exigentes por varios años. Aunque se encuentra en desarrollo constante, el servidor MySQL ofrece hoy un conjunto rico y útil de funciones. Su conectividad, velocidad y seguridad hacen de MySQL un servidor bastante apropiado para acceder a bases de datos en Internet (Martínez, 2007).

MySQL cuenta con gran velocidad al realizar las operaciones, lo que le hace uno de los gestores con mejor rendimiento, bajo costo en requerimientos para la elaboración de bases de datos, ya que debido a su bajo consumo puede ser ejecutado en una máquina con escasos recursos sin ningún problema, facilidad de configuración e instalación, soporta gran variedad de sistemas operativos, tiene baja probabilidad de corromper datos, incluso si los errores no se producen en el propio gestor, sino en el sistema en el que está y tiene gran conectividad y seguridad (Martínez, 2007).

Además de que es probablemente el Sistema Gestor de Bases de Datos SQL más popular y extendido en la actualidad. MySQL fue seleccionada para formar parte de las llamadas Soluciones LAMP (Linux, Apache, MySQL, PHP, Perl y Python) que describen las aplicaciones Web creadas por la combinación anterior de herramientas (Zúñiga, Baltazar y Moreno, 2008).

¿Por qué MYSQL?

A continuación se muestran un conjunto de características que fueron determinantes en esta elección.

1. Todo sistema que gestione contenido, requiere en primer lugar de gran velocidad, punto en el que MYSQL supera a la mayoría de sus rivales.
2. Resulta fácil de usar y administrar. Además, gracias a su activa comunidad de desarrollo, se puede encontrar una gran cantidad de ayuda en la Web.
3. Se ejecuta en la inmensa mayoría de sistemas operativos y en la mayor parte de los casos, los datos se pueden transferir de un sistema a otro sin dificultad.

1.8.2 PostgreSQL

Es un Sistema Gestor de Bases de Datos objeto-relacional que soporta gran parte del estándar SQL; que cuenta con características avanzadas como consultas complejas, llaves foráneas, disparadores, vistas, integridad transaccional, control de concurrencia multiversión; que puede ser extendido por el usuario añadiéndole tipos de datos, funciones, operadores, métodos de indexado y lenguajes procedurales; que funciona sobre 34 plataformas incluyendo Windows XP, Linux, FreeBSD, Solaris y Unix; que soporta gran cantidad de lenguajes para el desarrollo de las aplicaciones, como SQL, Java, Perl, Python, C, C++, Ruby y PHP; y que tiene además una comunidad de desarrollo y soporte detrás distribuida por todo el mundo. Con todas estas características queda claro que PostgreSQL es sin dudas el gestor de código abierto más avanzado del mundo (Reyes y Ortiz, 2011).

PostgreSQL proporciona un gran número de características que normalmente sólo se encontraban en los SGBD comerciales de alto calibre. Su avanzada funcionalidad se pone de manifiesto con las consultas SQL declarativas, el control de concurrencia multiversión, soporte multiusuario, transacciones, optimización de consultas, herencia y valores no atómicos (atributos basados en vectores y conjuntos). Sirve de soporte a los lenguajes más populares como PHP, C, C++, Java, Python, Ruby, entre otros, además de soportar un número ilimitado de bases de datos. Sin lugar a dudas, lo mejor de PostgreSQL es su velocidad para realizar las operaciones, lo que le hace uno de los gestores que ofrecen mayor rendimiento. Su bajo consumo lo hace apto para ser ejecutado en una máquina con escasos recursos sin ningún problema.

1.9 Herramientas CASE

Computer Aided Software Engineering, CASE por sus siglas en inglés, es una filosofía que se orienta a la mejor comprensión de los modelos de empresa, sus actividades y el desarrollo de los sistemas de información. Esta filosofía involucra además el uso de programas que permiten:

1. Construir los modelos que describen la empresa
2. Describir el medio en el que se realizan las actividades
3. Llevar a cabo la planificación
4. El desarrollo del sistema informático, desde la planificación, paso por el análisis y diseño de sistemas, hasta la generación del código de los programas y la documentación (Vargas, 2007).

Algunas de las herramientas CASE son: Erwin y DBDesigner.

1.9.1 Erwin

Es una herramienta CASE de diseño de bases de datos que te ayuda a generar, y mantener alta calidad y gran rendimiento en las aplicaciones de bases de datos. Desde un modelo lógico de los requerimientos de información y las reglas de negocio que definen tus bases de datos al modelo físico optimizado por las características específicas de tus bases de datos, *ALLFusion Erwin Data Modeler* te permite visualizar la estructura, elementos clave y optimizar el diseño de tus bases de datos. *ALLFusion Erwin Data Modeler* automáticamente genera tablas y cientos de líneas de procedimientos almacenados y código *trigger* para las bases de datos. La tecnología “complete-compare” te permite el desarrollo iterativo para que tus modelos estén siempre sincronizados con tu bases de datos (Corona, 2010).

1.9.2 DBDesigner 4

Es una aplicación para el diseño visual de bases de datos, que integra el diseño, el modelado, la creación y el mantenimiento de una base de datos en una única aplicación. Combina características profesionales y una interfaz de usuario clara y sencilla para ofrecer la forma más eficiente para gestionar bases de datos (Núñez, 2010).

Ofrece una diversidad de opciones tales como:

1. Modo de consulta
2. Ingeniería inversa de bases de datos MySQL, Oracle, entre otras
3. Control de versiones
4. Soporte especial para MySQL

¿Por qué DBDesigner 4?

DBDesigner 4 está desarrollado y optimizado para las bases de datos de código abierto, para dar soporte a usuarios, además de ser una herramienta de diseño poderosa y disponible en forma gratuita.

1.10 Metodología de desarrollo de software

Una metodología es el conjunto ordenado de pasos a seguir para cumplir un objetivo. Dicho objetivo, en ingeniería de software, es el desarrollo de software de alta calidad que cumplan con las necesidades del cliente dentro de un plan y un presupuesto predecible. En un proyecto de desarrollo de software la metodología define Quién debe hacer, Qué, Cuándo y Cómo debe hacerlo, constituye la columna vertebral del proceso de desarrollo de software (Corbea y Pérez, 2007). Las metodologías de desarrollo de software se pueden dividir en dos grupos: metodologías ágiles y las metodologías tradicionales (no ágiles). Dentro de las metodologías ágiles las más usadas se encuentran: *Rational Unified Process* (RUP) y *Extreme Programming* (XP).

En las dos últimas décadas, respecto a las metodologías de desarrollo de software se ha entablado un intenso debate entre dos grandes corrientes. Por un lado, las denominadas metodologías tradicionales, centradas en el control del proceso, con un riguroso seguimiento de las actividades involucradas en ellas. Por otro lado, las metodologías ágiles, centradas en el factor humano, en la colaboración y participación del cliente en el proceso de desarrollo y a un incesante incremento de software con iteraciones muy cortas (Corbea y Pérez, 2007).

1.10.1 *Rational Unified Process (RUP)*

Es una metodología flexible de desarrollo de software, que proporciona prácticas recomendadas probadas y una arquitectura configurable. Es un proceso práctico, iterativo e incremental, centrado en la arquitectura y guiado por casos de uso. Comprende cinco flujos de trabajo fundamentales: requerimientos, análisis, diseño, implementación y prueba. Incluye artefactos y roles. (Florido, Rivera y Rodríguez, 2010)

Según la metodología RUP el ciclo de vida de un proyecto se divide en las siguientes fases:

1. Fase de concepción
2. Fase de elaboración
3. Fase de construcción
4. Fase de transición

Como consecuencia, los módulos operacionales van siendo entregados al cliente a un ritmo más acelerado que por los modelos tradicionales. Esto garantiza que en cada entrega se cumplan todas las funcionalidades establecidas en cada uno de los casos, lo que facilita la obtención de un sistema en su completo desenvolvimiento en correspondencia con las necesidades de los usuarios (Barrientos, 2009).

Entre las características más comunes de RUP se tiene:

1. Forma disciplinada de asignar tareas y responsabilidades (quién hace qué, cuándo y cómo)
2. Pretende implementar las mejores prácticas en Ingeniería de Software
3. Desarrollo iterativo
4. Administración de requisitos
5. Uso de arquitectura basada en componentes
6. Control de cambios
7. Modelado visual del software

1.10.2 *Extreme Programming (XP)*

La Programación Extrema surge ideada por Kent Beck, como proceso de creación de software diferente al convencional. En palabras de Beck: “XP es una metodología ligera, eficiente, con bajo riesgo, flexible, predecible y divertida para desarrollar software”. Fue probado en distintas empresas como *Bayerische Lyesbank*, *Credit Swiss Life*, *DaimlerChrysler*, *First Unión National*, *Ford Motor Company*, *UBS*. Acepta cambios de requerimientos aún tardíos en el ciclo de desarrollo, integra gerentes, clientes y desarrolladores en la búsqueda de calidad en el software. Mejora el proyecto en comunicación, simplicidad, realimentación y emprendimiento, mantiene el diseño simple y claro, ensaya el software desde el primer día, entrega temprano e implementa los cambios al ser sugeridos (Joskowicz, 2008).

La Programación Extrema es una metodología ágil que potencia las relaciones interpersonales como clave para el éxito en el desarrollo de software; se basa principalmente en la realimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo, la comunicación entre los participantes y simplicidad en las soluciones empleadas.

Las características fundamentales del método son:

- **Desarrollo iterativo e incremental:** pequeñas mejoras, unas tras otras.
- **Pruebas unitarias continuas,** frecuentemente repetidas y automatizadas, incluyendo pruebas de regresión. Se aconseja escribir el código de la prueba antes de la codificación. Se basa en las pruebas realizadas a los principales procesos, de tal manera que adelantándose en algo hacia el futuro, se pueden hacer pruebas de las fallas que pudieran ocurrir. Es como si se adelantara en obtener los posibles errores.
- **Programación en parejas:** Se recomienda que las tareas de desarrollo se lleven a cabo por dos personas en un mismo puesto. Se supone que la mayor calidad del código escrito de esta manera es más importante que la posible pérdida de productividad inmediata.
- **Integración del equipo de programación con el cliente o usuario:** Se recomienda que un representante del cliente trabaje junto al equipo de desarrollo.

- **Corrección de todos los errores** antes de añadir nueva funcionalidad. Hacer entregas frecuentes.
- **Refactorización del código:** Es decir, reescribir ciertas partes del código para aumentar su legibilidad y fácil mantenimiento pero sin modificar su comportamiento. Las pruebas han de garantizar que en la refactorización no se ha introducido ningún fallo.
- **Propiedad del código compartida:** En vez de dividir la responsabilidad en el desarrollo de cada módulo en grupos de trabajo distintos, este método promueve el que todo el personal pueda corregir y extender cualquier parte del proyecto. Las frecuentes pruebas de regresión garantizan que los posibles errores serán detectados.
- **Simplicidad en el código:** Es la mejor manera de que las cosas funcionen. Cuando todo funcione se podrá añadir funcionalidad si es necesario. La programación extrema apuesta que es más sencillo hacer algo simple y tener un poco de trabajo extra para cambiarlo si se requiere, que realizar algo complicado y quizás nunca utilizarlo.
- **Uso de Metáforas:** La comunicación fluida es uno de los valores más importantes de la Programación Extrema, el hecho de incorporar al equipo una persona que represente los intereses del negocio y otras prácticas son valiosas entre otras cosas porque potencian enormemente la comunicación. Para conseguir que la comunicación sea fluida es imprescindible utilizar el vocabulario del negocio. También es fundamental huir de definiciones abstractas. Dicho de otro modo, la metodología XP no pretende seguir la letra de la ley, sino su espíritu. Dentro de este enfoque es fundamental buscar continuamente metáforas que comuniquen intenciones y resulten descriptivas, enfatizando el qué por delante del cómo (Joskowicz, 2008).

Los objetivos de XP están dirigidos a la satisfacción del cliente y es por eso que es todo un éxito. Faculta a los desarrolladores con confianza para responder a las cambiantes necesidades de los clientes, incluso al final del ciclo de la vida. Hace hincapié en el

trabajo en equipo, los administradores, clientes y desarrolladores son socios iguales en un equipo de colaboración. Implementa un equipo simple, pero efectivo, con un ambiente propicio para llegar a ser altamente productiva, el equipo se auto organiza en torno al problema a resolver, es la forma más eficiente posible. Mejora un proyecto de software en cinco aspectos esenciales: la comunicación, la sencillez, la retroalimentación y el respeto. Programadores extreme constantemente se comunican con sus clientes y colegas programadores, mantienen su diseño sencillo y limpio, reciben retroalimentación mediante pruebas de su software a partir del primer día. Cada pequeño éxito profundiza su respeto por las contribuciones únicas a cada uno y cada miembro del equipo. Con esta base los Extreme programadores son capaces de responder con profesionalidad a las cambiantes necesidades y la tecnología (Robles y Ferrer, 2002).

Cuándo usar XP

1. Cuando los clientes no tienen idea de los requerimientos y los van cambiando.
2. Para proyectos de riesgo: fecha fija de entrega, algo nunca hecho por el grupo, algo nunca hecho por la comunidad de desarrolladores.
3. Entre 2 y 10 programadores. No es apto para proyectos con mucho personal.
4. Integra gerentes y clientes a la formulación de preguntas, la negociación de cronograma y alcances, la creación de las pruebas.
5. Automatiza las pruebas; es posible en casi todos los dominios. Es lícito repensar el diseño para facilitar el ensayo (Brizuela, 2011).

¿Por qué XP?

Se ha seleccionado XP porque es una metodología ligera de desarrollo de software que se basa en la simplicidad, la comunicación y la realimentación o reutilización del código desarrollado, además permite la programación en parejas y un estrecho contacto con los clientes.

1.11 Fundamentación de las tecnologías a utilizar

La selección de las tecnologías a utilizar se realizó teniendo en cuenta las prestaciones de cada una de ellas y la plataforma de desarrollo en que se desea construir la aplicación, a modo de mantener la mayor integración posible entre las mismas. Además se tuvieron en cuenta las líneas y pautas del proyecto, así como las exigencias del cliente. El desarrollo del sistema propuesto será guiado por la metodología de desarrollo *Programming Extreme*, más conocida como XP; es la metodología de desarrollo de software más exitosa en la actualidad, utilizada para proyectos de corto plazo y corto equipo. Se implementará con lenguaje de programación Java con jsf2 como *framework* para la capa de presentación, *primeface* para agregar ajax, spring para capa media e hibernate como ORM para el acceso a dato. El servidor Web que se utilizará será el Apache Tomcat es una tecnología gratuita de código fuente abierto, es multiplataforma, extensible y está considerado como uno de los más utilizados actualmente para java. Como gestor de bases de datos se utilizará MySQL debido a que teniendo en cuenta que forma un buen equipo con servidor Web Apache Tomcat para servir páginas Web con contenido dinámico.

1.12 Conclusiones del capítulo

A lo largo de este capítulo se han detallado las características y conceptos propios de las tecnologías como del sistema informático para la gestión de la información sobre el personal técnico de la Universidad de Granma actual de la (DRH). Se brinda una panorámica de cómo se contribuye a darle solución al problema planteado. Además se realizó un análisis de las metodologías de desarrollo, así como de las tendencias actuales de las tecnologías utilizadas para el desarrollo de la aplicación.

CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.

2.1 Introducción

En el presente capítulo teniendo como base la metodología para el desarrollo del software seleccionada en el capítulo anterior, se estructurarán los tópicos de este capítulo por la disciplina que XP establece. Además se realiza la descripción y construcción de la propuesta de solución, que tendrá como producto final un sistema informático para mejorar el proceso de gestión de información sobre el personal técnico en la (DRH) de la Universidad de Granma.

2.2 Requerimientos no funcionales del sistema

Los requerimientos no funcionales hacen relación a las características del sistema. Estos requerimientos son adicionales a los requerimientos funcionales que debe cumplir el sistema, y corresponden a aspectos tales como la disponibilidad, mantenibilidad, flexibilidad, seguridad, facilidad de uso.

2.3 Personas relacionadas al sistema

Se denomina persona relacionada con el sistema a aquella que interactúa e intercambia con el sistema y obtiene resultados de los procesos desarrollados en la aplicación. Además aquella que interactúa con la misma sin poder hacer uso de las secciones privilegiadas del sistema. En la siguiente tabla se detalla una breve descripción sobre las actividades que puede realizar una persona con la aplicación.

Tabla 2.1 *Personas relacionadas con el sistema.*

Personas relacionadas al sistema	Justificación
Administrador	Es la persona facultada para la gestión de los datos de los Recursos Humanos en el sistema. Es el encargado de procesar todos los datos en el sistema.
Usuario	Usuarios comunes del sistema, solo podrán visualizar la información así como

	los reportes y realizar búsquedas de información específica.
--	--

2.4 Fase de exploración

Es la fase en la que se define el alcance general del proyecto, los clientes plantean a grandes rasgos las historias de usuario que son de interés para la primera entrega del producto. Al mismo tiempo el equipo de desarrollo se familiariza con las herramientas, tecnologías y prácticas que se utilizarán en el proyecto. Se prueba la tecnología y se exploran las posibilidades de la arquitectura del sistema construyendo un prototipo. La fase de exploración toma de pocas semanas a pocos meses, dependiendo del tamaño y familiaridad que tengan los programadores con la tecnología (Homero y Pablo, 2011).

2.4.1 Historias de usuario

Las historias de usuario son la técnica utilizada en XP para especificar los requisitos del software, son escritas por el cliente donde describe brevemente las características que el sistema debe poseer, sean requisitos funcionales o no funcionales.

El tratamiento de las historias de usuario es muy dinámico y flexible, en cualquier momento historias de usuario pueden reemplazarse por otras más específicas o generales, añadirse nuevas o ser modificadas. Cada historia de usuario es lo suficientemente comprensible y delimitada para que los programadores puedan implementarla en unas semanas (Homero y Pablo, 2011).

Las historias de usuarios que se identificaron se detallan a continuación.

Tabla 2.2 Historia de usuario gestionar áreas de trabajo.

Historia de Usuario	
Número: 1	Usuario: Administrador.
Nombre historia: Gestionar Áreas de Trabajo.	
Prioridad en negocio: Alta.	Riesgo en desarrollo: Medio.
Puntos estimados: 0.3	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Verónica E. Casa Tumbaco y Wilma E. Tasinchana	

Chacha.
Descripción: El sistema debe permitir gestionar las áreas existentes en los municipios, en este caso se podrá: insertar, actualizar, además de mostrar, y eliminar los datos de las áreas registradas.
Observaciones:

Tabla 2.3 Historia de usuario gestionar departamento.

Historia de Usuario	
Número: 2	Usuario: Administrador.
Nombre historia: Gestionar Departamentos	
Prioridad en negocio: Alta.	Riesgo en desarrollo: Medio.
Puntos estimados: 0.3	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Verónica E. Casa Tumbaco y Wilma E. Tasinchana Chacha.	
Descripción: El sistema debe permitir gestionar los departamentos de cada área de trabajo, en este caso se podrá: insertar, actualizar, además de mostrar, eliminar los datos de los departamentos registradas.	
Observaciones:	

Tabla 2.4 Historia de usuario gestionar personal técnico.

Historia de Usuario	
Número: 3	Usuario: Administrador.
Nombre historia: Gestionar personal técnico.	
Prioridad en negocio: Alta.	Riesgo en desarrollo: Alta.
Puntos estimados: 0.4	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Verónica E. Casa Tumbaco y Wilma E. Tasinchana Chacha.	
Descripción: El sistema debe permitir gestionar el personal técnico que labora en la institución, en este caso se podrá: insertar, actualizar, además de mostrar, eliminar los	

datos del personal técnico.

Observaciones:

Las historias de usuarios restantes las se pueden encontrar en el **(Anexo 1)**.

2.5 Fase planificación

Durante la fase de planificación se realiza una estimación del esfuerzo que costará implementar cada historia de usuario. Este se expresa utilizando como medida los puntos. Un punto se considera como una semana ideal de trabajo donde los miembros de los equipos de desarrollo trabajan el tiempo planeado sin interrupción. Se toman acuerdos sobre el contenido de la primera entrega y se determina un cronograma en conjunto con el cliente.

2.5.1 Estimación de esfuerzo por historias de usuarios

Las estimaciones de esfuerzo asociado a la implementación de las historias de usuario la establecen los programadores utilizando como medida el punto. Para el desarrollo de la aplicación propuesta se realizó una estimación del esfuerzo para cada una de las historias de usuario identificadas, permitiendo tener una medida real del progreso del proyecto y brindando una guía razonable a la cual ajustarse, llegándose así a los resultados que se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 2.5 Estimación de esfuerzos por historia de usuario.

Historia de Usuario	Puntos estimados
Gestionar áreas de trabajo	0.3
Gestionar departamentos	0,3
Gestionar personal técnico	0.4
Gestionar calificación formal	0,3
Gestionar grupo escala	0,3
Gestionar salario	0,3
Gestionar clasificación	0,3
Gestionar especialidad	0,3
Gestionar evaluación del desempeño	0.3

Gestionar estudios universitario	0,3
Gestionar bajas	0.3
Gestionar causas	0,3
Generar reportes de técnico por área	0.3
Generar reportes de técnico por departamentos	0.3
Generar reportes de técnico por estudio universitario	0.3
Generar reporte de todos los técnicos del centro	0.3
Generar reportes de técnico (A)	0.3
Generar reportes de técnico (B)	0.3
Generar reportes de técnico (C)	0.3
Generar reporte de técnico por especialidad	0.3
Generar reporte de técnico por grupo escala	0.3
Generar reporte de técnicos por evaluación	0.3
Generar reporte de los técnicos que causan bajas y el motivo	0.3

2.6 Plan de liberaciones

El plan de liberaciones tiene como objetivo definir el número de historias que se realizarán en el transcurso del proyecto y las iteraciones que se requieren para desarrollar cada una. El cliente prioriza las historias teniendo en cuenta el valor que le aporta al sistema tenerla completa. Para realizar el plan de liberaciones, el sistema propuesto se dividió en módulos que contienen las historias de usuario relacionadas lógicamente de acuerdo a su propósito. Cada una de las entregas se correspondió con la iteración de desarrollo.

Tabla 2.6 Historias de usuarios por módulos.

Módulos	Historias de Usuarios
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gestionar áreas de trabajo 2. Gestionar departamentos 3. Gestionar personal técnico 4. Gestionar clasificación

Módulo Gestión de Información	<ul style="list-style-type: none"> 5. Gestionar calificación formal 6. Gestionar estudios universitarios 7. Gestionar grupo escala 8. Gestionar salario 9. Gestionar especialidad 10. Gestionar evaluación del desempeño 11. Gestionar bajas 12. Gestionar causas
Módulo Reportes	<ul style="list-style-type: none"> 13. Generar reportes de técnico por área 14. Generar reportes de técnico por departamentos 15. Generar reporte de los técnicos de la UDG. 16. Generar reportes de técnico por estudio universitario 17. Generar reportes de técnico (A) 18. Generar reportes de técnico (B) 19. Generar reportes de técnico (C) 20. Generar reportes de técnico por especialidad 21. General reportes de técnico por grupo escala 22. General reportes de técnicos por evaluación 23. General reportes de los técnicos que causan bajas

2.7 Plan de iteraciones

Luego de que las historias de usuarios fueron descritas e identificadas, así como estimado el esfuerzo que cada una de ellas conlleva, se procede a implementar el sistema. De acuerdo a lo mencionado anteriormente se decidió realizar dicha planificación en cuatro iteraciones, detalladas a continuación.

2.7.1 Iteración 1

En esta iteración se realizarán las historias de usuarios elegidas para el módulo: **Gestión de Información**, las mismas son consideradas de gran importancia para el sistema y van dando una idea de cómo quedará la aplicación, aunque todavía estará en sus inicios.

2.7.2 Iteración 2

En esta segunda iteración se implementaran las historias de usuarios pertenecientes al módulo: **Reportes** esta iteración proporcionará una idea completa de la aplicación, una vez concluida también quedará terminado el sistema.

2.8 Plan de duración de las iteraciones

Este plan muestra el orden en que serán implementadas las historias de usuarios y en qué iteración se desarrollará, así como el tiempo que demorará dicha implementación y la fecha para las liberaciones del producto.

Tabla 2.7 Duración de las iteraciones.

Iteraciones	Orden de las Historias de Usuario	Duración de las Iteraciones
Iteración 1	Gestionar áreas de trabajo Gestionar departamentos Gestionar personal técnico Gestionar clasificación Gestionar calificación formal Gestionar estudios universitarios Gestionar grupo escala Gestionar salario	5 semanas y 1 día

	Gestionar especialidad Gestionar evaluación Gestionar bajas Gestionar causas	
Iteración 2	Generar reportes de técnico por área Generar reportes de técnico por departamentos Generar reporte de los técnicos de la institución Generar reportes de técnico por clasificación (A) Generar reportes de técnico por clasificación (B) Generar reportes de técnico por clasificación (C) Generar reportes de técnico por estudio universitario Generar reportes de técnico por especialidad General reportes de técnico por grupo escala General reportes de técnicos por evaluación General reportes de los técnicos que causan bajas	4 semanas y 1 día

2.9 Plan de entregas

El cronograma de entregas establece qué historias de usuario serán agrupadas para conformar una entrega, y el orden de las mismas. Este cronograma será el resultado de una reunión entre todos los actores del proyecto (cliente, desarrolladores) el

cronograma de entregas se realiza en base a las estimaciones de tiempos de desarrollo realizadas por los desarrolladores.

Tabla 2.8 Plan de entregas.

Iteración	Iteración 1	Iteración 2
Entregas	Final 1ra Iteración 3ra semana de marzo	Final 2da Iteración 1ra semana de junio

2.10 Fase de iteraciones

Esta es la fase principal en el ciclo de desarrollo de XP. Las funcionalidades son desarrolladas en esta fase, generando al final de cada una un entregable funcional que implementa las historias de usuario asignadas a la iteración. Como las historias de usuario no tienen suficiente detalle como para permitir su análisis y desarrollo, al principio de cada iteración se realizan las tareas necesarias de análisis, recabando con el cliente todos los datos que sean necesarios. El cliente, por lo tanto, también debe participar activamente durante esta fase del ciclo.

2.10.1 Tareas

Todo el trabajo de la iteración es expresado en tareas de programación, cada una de ellas es asignada a un programador como responsable. Estas historias de usuario son divididas en tareas de entre 1 y 3 días de duración que se asignarán a los programadores.

Las tareas por iteraciones que se establecieron para el desarrollo de la aplicación Web se relacionan a continuación.

Tareas de la primera iteración

Tabla 2.9 Tarea 1 de la historia de usuario gestionar área de trabajo.

Tarea	
Número tarea: 1	Número historia: 1
Nombre tarea: Insertar área de trabajo en el sistema.	
Tipo de tarea : Desarrollo	Puntos estimados: 0.1
Fecha inicio: 22/03/2013	Fecha fin: 23/03/2013
Programador responsable: Verónica E. Casa Tumbaco y Wilma E. Tasinchana Chacha.	
Descripción: Implementar una interfaz que permita al usuario insertar los datos correspondientes al área de trabajo.	

Tabla 2.10 Tarea 2 de la historia de usuario gestionar área de trabajo.

Tarea	
Número tarea: 2	Número historia: 1
Nombre tarea: Actualizar el área de trabajo.	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 0.1
Fecha inicio: 24/03/2013	Fecha fin: 25/03/2013
Programador responsable: Verónica E. Casa Tumbaco y Wilma E. Tasinchana Chacha.	
Descripción: Implementar una interfaz que permita al usuario actualizar los datos correspondientes al área de trabajo.	

Tabla 2.11 Tarea 3 de la historia de usuario gestionar área de trabajo.

Tarea	
Número tarea: 3	Número historia: 1
Nombre tarea: Eliminar un área de trabajo	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 0.1
Fecha inicio: 26/03/2013	Fecha fin: 27/03/2013
Programador responsable: Verónica E. Casa Tumbaco y Wilma E. Tasinchana	

Chacha.
Descripción: Implementar una interfaz que permita al usuario eliminar los datos correspondientes al área de trabajo.

Tabla 2.12 Tarea 1 de la historia de usuario generar reporte de los técnicos por área

Tarea	
Número tarea: 1	Número historia:13
Nombre tarea: Configuración de la interfaz para visualizar el personal técnico por área	
Tipo de tarea : Desarrollo	Puntos estimados: 0.3
Fecha inicio: 30/04/2013	Fecha fin: 2/05/2013
Programador responsable: Verónica E. Casa Tumbaco y Wilma E. Tasinchana Chacha.	
Descripción: Se realiza la configuración de la interfaz para visualizar el personal técnico por área.	

Tabla 2.13 Tarea 1 de la historia de usuario generar reporte de los técnicos por departamentos

Tarea	
Número tarea: 1	Número historia:14
Nombre tarea: Configuración de la interfaz para visualizar el personal técnico por departamento	
Tipo de tarea : Desarrollo	Puntos estimados: 0.3
Fecha inicio: 3/05/2013	Fecha fin: 5/05/2013
Programador responsable: Verónica E. Casa Tumbaco y Wilma E. Tasinchana Chacha.	
Descripción: Se realiza la configuración de la interfaz para visualizar el personal técnico por departamento en la universidad.	

Las tareas restantes de cada iteración se pueden encontrar en el **(Anexo 2)**.

2.11 Fase de producción

La fase de producción requiere de pruebas adicionales y revisiones de rendimiento antes de que el sistema sea trasladado al entorno del cliente. Al mismo tiempo, se deben tomar decisiones sobre la inclusión de nuevas características a la versión actual, debido a cambios durante esta fase actual, para ello: (Brizuela, 2011)

- Se diseña
- Se codifica
- Se prueba

2.11.1 Diseño

El sistema fue diseñado para facilitar la gestión de la información del personal técnico de la Universidad de Granma de forma sencilla y agradable al usuario. Para ello se emplearon algunas recomendaciones o premisas que XP establece a la hora de abordar esta etapa:

Simplicidad

Es de gran importancia para lograr que el usuario se sienta satisfecho con la información que obtiene y con la forma en que lo hace, tratar siempre de realizar las cosas de la manera más sencilla posible. Por eso la aplicación presenta un diseño simple y sencillo, orientado al entorno de trabajo del cliente para que se sienta identificado con la aplicación.

Metáforas para el sistema

La tarea de elegir una metáfora para el sistema permite mantener la coherencia de nombres de todo aquello que se va a implementar, por lo que poner nombres de los objetos o partes de nuestro sistema es muy importante. Para la aplicación se eligió un sistema de nombres que permiten que cualquiera que lo vea adivine la relación entre el objeto y aquello que representa.

Además se tomaron en cuenta algunos de los estándares de implementación propuestos: un *header* o *banner*, donde se muestra la información general de sistema

como logo de la institución, el nombre del sistema e imágenes y textos que muestren de manera general el contenido de la aplicación, un menú superior donde se encuentran los diferentes vínculos de acceso a las secciones del sistema así como enlaces a otros sitios de interés, el menú de gestión donde se muestra la información que se desea buscar y finalmente un pie de página donde se muestra la firma de derecho de autor. Ver diseño de la aplicación en el **(Anexo 3)**.

Diseño de la Bases de datos

Todos los sistemas de gran amplitud sean estos de tipo escritorio o de entorno Web cuentan con una parte lógica en donde se almacenan datos e información de la empresa o del usuario que lo maneja, la misma es el componente primordial para el verdadero performance de la aplicación o sistema. (Toapanta y Maigua, 2011)

Para la realización y el diseño de la bases de datos de este proyecto, se necesitó de la información brindada por parte de la Dirección de Recursos Humanos de la Universidad de Granma, estos datos fueron proporcionados en documentación digital Word y pdf. Ver diseño de la base datos en el **(Anexo 4)**.

2.11.2 Codificación

En la implementación del sistema se utiliza el lenguaje de programación Web PHP, el cual es un lenguaje del lado del servidor y es diseñado originalmente para la creación de aplicaciones Web dinámicas. Se emplean clases en el código fuente porque según las características del sistema se considera que es emplear la programación orientada a objeto (POO). Además se hace evidente la reutilización de código pues las funcionalidades del sistema presentan características en común.

2.11.3 Prueba

Uno de los aspectos más importantes en la metodología XP es el proceso de pruebas, en el cual los desarrolladores le realizarán estas constantemente al producto, esto permite aumentar la calidad de los sistemas reduciendo el número de errores no detectados y disminuyendo el tiempo transcurrido entre la aparición de un error y su detección. También permite aumentar la seguridad de evitar efectos colaterales no

deseados a la hora de realizar modificaciones y refactorizaciones. XP divide las pruebas del sistema en dos grupos:

Pruebas de aceptación

Las pruebas de aceptación son creadas a partir de las historias de usuario. Durante una iteración la historia de usuario seleccionada en la planificación de iteraciones se convertirá en una prueba de aceptación. El cliente o usuario especifica los aspectos a testear cuyo una historia de usuario ha sido correctamente implementada. Una historia de usuario puede tener más de una prueba de aceptación, tantas como sean necesarias para garantizar su correcto funcionamiento y no se considera completa hasta que no supera sus pruebas de aceptación. Una prueba de aceptación es como una caja negra. Cada una de ellas representa una salida esperada del sistema. Es responsabilidad del cliente verificar la corrección de las pruebas de aceptación y tomar decisiones acerca de las mismas.

A continuación se muestran las pruebas de aceptación propuesta a realizase por iteración para una mayor organización.

Pruebas de aceptación para la iteración 1

Tabla 2.14 Prueba 1 al módulo gestionar área de trabajo

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU1_P1	Historia: Gestionar área de trabajo.
Nombre: Insertar área de trabajo.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad de adicionar un área de trabajo al sistema al sistema.	
Condiciones de ejecución: El sistema debe ser ejecutado con privilegios del administrador, los datos del área deben llenarse correctamente.	
Entrada: Se muestra el formulario donde se introducirán los datos del área de trabajo que se desea insertar.	
Resultado esperado: El sistema muestra un mensaje de confirmación si los datos del área son correctos, no están incompletos o si no existe algún campo vacío. En caso contrario se muestra un mensaje de error.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria.	

Tabla 2.15 Prueba 2 al módulo gestionar área de trabajo.

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU1_P2	Historia: Gestionar área de trabajo.
Nombre: Actualizar área de trabajo.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad de actualizar un área de trabajo del sistema.	
Condiciones de ejecución: El sistema debe ser ejecutado con privilegios del administrador, debe existir el área que se pretende actualizar.	
Entrada: Se muestra el formulario donde se introducirán los nuevos datos del área de trabajo que se desea actualizar.	
Resultado esperado: El sistema muestra un mensaje de confirmación si los datos del área de trabajo son correctos, no están incompleto o si no existe algún campo vacío. En caso contrario se muestra un mensaje de error.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria	

Tabla 2.16 Prueba 3 al módulo gestionar área de trabajo.

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU1_P3	Historia: Gestionar área de trabajo.
Nombre: Eliminar área de trabajo.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad de eliminar el área de trabajo del sistema.	
Condiciones de ejecución: El sistema debe ser ejecutado con privilegios de administrador, debe existir un área de trabajo la cual se pretende eliminar.	
Entrada: Se intenta eliminar un área de trabajo del sistema donde primero se listan las mismas y luego se selecciona la que se desea eliminar.	
Resultado esperado: Los datos del área de trabajo son eliminados correctamente de la bases de datos.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria.	

Las pruebas de aceptación restantes se pueden encontrar en el **(Anexo 5)**.

2.12 Mantenimiento

Mientras la primera versión se encuentra en producción, el proyecto XP debe mantener el sistema en funcionamiento al mismo tiempo que desarrolla nuevas iteraciones. Para realizar esto se requiere de tareas de soporte para el cliente. De esta forma, la velocidad de desarrollo puede bajar después de la puesta del sistema en producción. La fase de mantenimiento puede requerir nuevo personal dentro del equipo y cambios en su estructura. Como parte del proceso de perfeccionamiento de las funcionalidades del sistema y con el objetivo de satisfacer las solicitudes e inconformidades del cliente una vez que fueron entregadas cada iteración se realizaron mantenimientos al software, en algunas ocasiones fueron mantenimientos correctivos y en otras adaptativos.

2.13 Muerte del proyecto

Se produjo cuando el cliente no tuvo más historias para ser incluidas en el sistema pues quedó satisfecho en todos los aspectos incluyendo rendimiento y confiabilidad del sistema. A partir de aquí se generó la documentación final del sistema y no se realizan más cambios en la arquitectura.

2.14 Conclusiones del capítulo

El análisis del funcionamiento de la aplicación Web permitió definir las características fundamentales del sistema propuesto a través de la Metodología de Ingeniería del Software escogida, su estructura, quiénes deben tener acceso a él y con qué finalidad; generándose los artefactos en cada una de las fases de dicha metodología.

CONCLUSIONES GENERALES

El estudio realizado sobre el proceso de gestión de la información en la Dirección de Recursos Humanos de la Universidad de Granma y la creación de una aplicación Web, sometida a valoración por los usuarios como parte del cumplimiento de las tareas científicas de la investigación, hacen que se arribe a las siguientes conclusiones:

1. El proceso de gestión de la información en la Dirección de Recursos Humanos de la Universidad de Granma, es un componente importante e imprescindible para la toma de decisiones por parte de los directivos de esta institución científico-investigativa, carente aún de estudios para la aplicación de recursos tecnológicos de apoyo en busca de mayor calidad.
2. La creación de una aplicación Web, utilizando las herramientas Framework, SGBD, capaz de tramitar la información del proceso de gestión en la Dirección de Recursos Humanos de la Universidad de Granma, relacionada con el control de su personal técnico, se constituye en una herramienta de trabajo para lograr mayor calidad en dicha gestión.
3. La Web creada es posible introducirla en la práctica social, para la gestión de la información en la Dirección de Recursos Humanos de la Universidad de Granma, según los criterios emitidos por los usuarios en el proceso de su evaluación.

RECOMENDACIONES

Se recomienda para la puesta en práctica del sistema.

- Implementar otras funcionalidades relacionadas a los procesos manejados en la Dirección de Recursos Humanos de la Universidad de Granma.
- Presentar la investigación en eventos científicos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- MES (2012). Manual de Funcionamiento Interno, Universidad de Granma. pág. 31
- Díaz, M. E. A., y Lima, T. F. (2007). Cuadro de Mando Integral Para La Gestión de los Recursos Humanos.
- Díaz, G. A. B. y U. R. Aguilar (2011). Sistema para la gestión de la información de en el área de investigación y posgrado de la Universidad de Granma. Facultad de Informática. Bayamo, Universidad de Granma.
- Díaz, G. (2009). HIBERNATE - Persistencia relacional para Java Idiomático.
- Florido, A. P. R., Díaz, J., Rivera, R., y Rodríguez, O. (2010). Sitio Web para la red Temática Manejo de la Simbiosis Micorrízica en Agrosistemas. Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal, 31(4).
- Guevara, O. P. (2007). Sistema Informativo de los Cadetes y Cadetes Insertados. Sin publicar Pregrado, Universidad de Holguín Oscar Lucero Moya.
- Hernández, F. (2009). Software bajo demanda, la última revolución tecnológica en los Recursos Humanos.
- Blanco, Y. C. (2007). Sistema para la gestión de información relacionada con la disciplina laboral en los Joven Club de la provincia Holguín. Universidad de Holguín "Oscar Lucero Moya".
- Labaut, J. M. A. (2011). Sistema de Gestión de Información para el Control de los Recursos Humanos en el Instituto de Suelos en Granma. Sin publicar Pregrado, Universidad de Granma.
- Espinosa, K. d. I. A. G., y García, Y. A. (2010). Sistema de Gestión para la Planificación del trabajo de la Empresa Eléctrica Granma. Sin publicar Tesis de Pregrado, Universidad de Granma, Bayamo.
- Día, Y. M. y D. M. Rodríguez (2010). Módulo Medios de Diagnóstico del Subsistema Web del Sistema Integral para la Atención Primaria Facultad 7. Ciudad de la Habana, Universidad de las Ciencias Informáticas 76.
- Serrano, P. A. V. y M. A. G. Minta (2011). Análisis Comparativo de Tecnologías de Aplicaciones Web en el Entorno JSF y ADF. Facultad de Informática y Electrónica. Ecuador, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

- Tordesillas, R. T. (2010). "Estudio de FrameWorks para la creación de interfaces gráficas. "
- May, F. P., y M. A. Gomez . (2011). "Desarrollo de Aplicaciones Web con JPA,EJB,JSF y Primefaces."
- Calero, A., Castro, P., Mora, H., Vicedo, M. Á., y García, D. (2009). Visión innovadora de la calidad del producto software Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería del Software, Vol.5 (No. 2).
- Alex. (2010). "Spring3 - Parte1: Introducción ". Disponible en: <http://www.javatutoriales.com/2010/09/spring-parte-1-introduccion.html>.
- Domínguez, M (2004). Todo Programación. Nº 1. Págs. 24-26. Editorial Iberprensa, Madrid.
- Foundation, A. S. (2011). "Apache Tomcat ".
- Zúñiga, M. A. L., Baltazar, R., y Moreno, J. C. (2008). Desarrollo de una Aplicación para el Acceso a la Bases de datos Turística a través de Celulares.
- Lemos, J. A., y Guevara, J. C. C. (2011). Sistema Integrado de Gestión de Servicios para las áreas de Salud y Psicología de la División de Bienestar Estudiantil de la Institución Educativa Magdalena Ortega de la Unión V.
- García, R. M. M. (2010). Sistemas de Bases de datos.
- Reyes, Y. M., y Ortiz, Y. V., (2011). Espacio de comunicación e intercambio para la comunidad técnica cubana de PostgreSQL.
- Vargas, E. (2007). Herramientas Case. Disponible en: [http://dgsa.uaeh.edu.mx:8080/bibliotecadigital/bitstream/231104/1669/1/Panoram a%20general%20de%20las%20herramientas%20CASE.pdf](http://dgsa.uaeh.edu.mx:8080/bibliotecadigital/bitstream/231104/1669/1/Panoram%20a%20general%20de%20las%20herramientas%20CASE.pdf).
- Corona, G. J. G. (2010). Sistema para la Gestión del cuestionario Kano en la ECTA "26 de julio" de la provincia Granma. Sin publicar Tesis Pregrado, Universidad de Granma, Bayamo.
- Núñez, O. P. (2010). Desarrollo de un lenguaje XML para la participación electrónica Sin publicar Proyecto de Fin de Carrera Universidad Rey Juan Carlos.

- Corbea, M. R., y Pérez, M. O. (2007). La Metodología XP aplicable al desarrollo del software educativo en Cuba Sin publicar Tesis Pregrado, Universidad de las Ciencias Informáticas.
- Barrientos, S. R. (2009). Sistema para el Control de la Planificación de las Pruebas a las cuentas del Balance de Comprobación en las Sucursales y Dirección Provincial del Banco Popular de Ahorro. Sin publicar Pregrado, Universidad de Granma Cuba.
- Joskowicz, J. (2008). Reglas y Prácticas en eXtreme Programming
- Robles, G., y Ferrer, J. (2002). Programación eXtrema y Software Libre.
- Brizuela, E. I. L. (2011). Sistema para la gestión de información relacionada con el Grupo de Operación y Mantenimiento técnico del Centro Telefónico de ETECSA Holguín. Sin publicar Pregrado, Universidad de Granma, Bayamo.
- Homero, Q. C. W., y Pablo, T. S. J. (2011). Desarrollo e implementación del sistema de control para la emisión y recepción de la documentación de la escuela politécnica del ejercito extensión Latacunga, aplicando herramientas *open source* y la metodología *extreme programming*. Sin publicar Proyecto previo a la obtención del título de tecnólogo en computación Escuela Politécnica del Ejército Extensión Latacunga.
- Toapanta, M. O., y Maigua, V. S. (2011). Desarrollar e Implementar un sistema de información que permita realizar el registro y control de equipos informáticos. Universidad Politécnica Salesiana, Quito.

BIBLIOGRAFÍA

- Castro., B. P. Á. (2009). "Sistema para la gestión de imágenes libres para los proyectos productivos de la Universidad de las ciencias Informaticas" Grupo de descargas de medidas libres. Ciudad de La Habana, Universidad de las ciencias Informáticas.
- López, F. R. S. (2011). Plan de Migración de un Servidor Web basado en Windows Server 2008 E IIS. Sin publicar Proyecto Final de Carrera.
- García, R (2009). Hojas de Estilo en Cascada Disponible en: <http://html.conclase.net/w3c/css1-es.html>.
- Hanze, X. B. H., y Guerrero, S. J. V. (2008). Estudio de PHP y MYSQL para el Desarrollo del Portal Web para el Municipio de Esmeraldas. Sin publicar Tesis de Grado.
- Salazar, O. A., Aguirre, F. A. M., y Osorio, J. A. C. (2011). Herramientas para el Desarrollo rápido de Aplicaciones Web. Scientia et Technica (No 47).
- Gómez, A. D. (2010). "El profesional de la información". Disponible en: <http://www.elprofesionaldelainformacion.com/contenidos/2002/mayo/10.pdf>.
- Capapé, J., Susaeta, L., Pin, J. R., Gallifa, A., y García, R. (2011). El control de la Eficiencia de las Prácticas de Recursos Humanos: Un análisis de la realidad de las Empresas que operan en España.
- González, Y. T. (2007). Subsistema del sistema informativo de Recursos Humanos para la Gestión de Cuadros y Reservas en la UHOLM. Sin publicar Pregrado, Universidad de Holguín Oscar Lucero Moya.
- Hernández, F. (2009). Software bajo demanda, la última revolución tecnológica en los Recursos Humanos.
- Ortega, V. F., y Morocho, J. G. (2010). Análisis del Patrón Modelo Vista Controlador implementado en lenguajes de software libre para el desarrollo de aplicaciones Web. Sin publicar Tesis de Grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Ecuador.
- Pérez, J. E. (2009). Introducción a CSS.
- Alexander, C. I. (1977). A Pattern Language. Oxford University Press, New York.

- Bass, L. C. (2008). Software Architecture in Practice, Second Edition.
- Billy Reynoso, C. (2009). Introducción a la Arquitectura de Software. Versión 1.0.
- Buschmann, F.(1996). Pattern-Oriented Software Architecture. A System of Patterns.
- Gamboa, R. W. (2009). Modelación de un sistema informático para la gestión y control de las actividades asociadas al proceso de despliegue en Venezuela del proyecto PDVAL. Universidad de las Ciencias Informáticas, Ciudad de La Habana.
- Greck, M. R. (2009). Portal de Islazul Pinar del Rio. Pinar del Rio.
- Gutiérrez, R. A. (2008). Gestión por Procesos y Recursos Humanos. Cienfuegos.
- Agilealliance (2011). "Agilealliance."
- Agilemanifesto (2011). "Agilemanifesto."
- Autores, C. d. (2009). Java desde Cero. Libros Gratis.
- Barbeito, M. L. (2007). Aplicación Web para la gestión de contenidos geolocalizados. Departamento de computación, Caruña: 183.
- Canos, J. H. y P. Letelier Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software. Valencia.
- Dataprius_S.L (2012, 20/11/2012). "Dataprius. El sistema de archivos en cloud." Consultado en 20/11, 2012. Disponible en: <http://www.dataprius.com>.
- Diggersoft. (2012). "GalaxyDMS." Consultado en 16/11/2012, Disponible en: <http://www.diggersoft.com>.
- Encalada, M., A. Guamán. (2012, 10/01/2013). "SGBD PostgreSQL." Consultado en 10/01/2013, 2013, Disponible en: <http://www.slideshare.net/AlexPujota/sghbd-postgresql>.
- Extremeprogramming (2011). "Extremeprogramming."
- Martínez, J. (2012). Fundamentos de Programación en Java. E. EME, Universidad Complutense de Madrid.
- Paul, D. (2008). MySQL P. E. Inc., Addison Wesley.
- Pérez, A. A. (2007). Desarrollo de herramientas Web de gestión docente. Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.__, Universidad Politécnica de Cartagena: 87.
- UCI (2012). "eXcriba." Consultado en 17/11/2012, 2012. Disponible en: <http://www.uci.cu>.

Universe, X. A. (2011). "XP Agile Universe."
XProgramming (2011). "XProgramming."

GLOSARIO DE TÉRMINOS

XP: Programación extrema.

RRHH: Recursos Humanos

HTML: Lenguaje usado para escribir documentos para servidores World Wide Web.

APACHE TOMCAT: Herramienta software libre para servir aplicaciones Web en Java y MySQL.

WEB: Plataforma de programación que corre con la filosofía cliente servidor donde el cliente son los navegadores que interpretan código HTML.

PHP: Ambiente script del lado del servidor que permite crear y ejecutar aplicaciones Web dinámicas e interactivas. Se caracteriza por ser una tecnología open source y por su fácil desarrollo y mantenimiento.

CSS: (Cascading Style Sheet) es un lenguaje de hojas de estilos en cascada, creado para controlar el aspecto o presentación de los documentos electrónicos definidos con HTML y XHTML. CSS es la mejor forma de separar los contenidos y su presentación y es imprescindible para crear páginas Web complejas.

XHTML: Lenguaje extensible de marcado de hipertexto, es el lenguaje de marcado pensado para sustituir a HTML como estándar para las páginas Web .

JavaScript: Es un lenguaje de programación interpretado, por lo que no es necesario compilar los programas para ejecutarlos.

GNU: Licencia pública general.

GPL: Licencia libre.

WWW (World Wide Web): Telaraña de Alcance Mundial. Modo de llamar comúnmente a la gran red de redes soportada por Internet.

SGBD: Sistema Gestor de Bases Datos.

ANEXOS

ANEXO 1 Historias de usuarios

Tabla 1.1 Historia de usuario gestionar clasificación.

Historia de Usuario	
Número: 3	Usuario: Administrador.
Nombre historia: Gestionar la clasificación.	
Prioridad en negocio: Alta.	Riesgo en desarrollo: Media.
Puntos estimados: 0.3	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Verónica E. Casa Tumbaco y Wilma E. Tasinchana Chacha.	
Descripción: El sistema debe permitir gestionar la clasificación de la institución, en este caso se podrá: insertar, actualizar, además de mostrar, eliminar los datos de la clasificación.	
Observaciones:	

Tabla 1.2 Historia de usuario gestionar la clasificación formal.

Historia de Usuario	
Número: 3	Usuario: Administrador.
Nombre historia: Gestionar la clasificación formal.	
Prioridad en negocio: Alta.	Riesgo en desarrollo: Alta.
Puntos estimados: 0.3	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Verónica E. Casa Tumbaco y Wilma E. Tasinchana Chacha.	
Descripción: El sistema debe permitir gestionar la clasificación formal de los que labora en la institución, en este caso se podrá: insertar, actualizar, además de mostrar, eliminar los datos de la clasificación formal.	
Observaciones:	

Tabla 1.3 Historia de usuario gestionar los estudios universitarios.

Historia de Usuario	
Número: 3	Usuario: Administrador.
Nombre historia: Gestionar los estudios universitarios.	
Prioridad en negocio: Alta.	Riesgo en desarrollo: Alta.
Puntos estimados: 0.3	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Verónica E. Casa Tumbaco y Wilma E. Tasinchana Chacha.	
Descripción: El sistema debe permitir gestionar los datos universitarios de los que labora en la institución, en este caso se podrá: insertar, actualizar, además de mostrar, eliminar los datos de los estudios universitarios.	
Observaciones:	

Tabla 1.4 Historia de usuario gestionar el grupo de escala.

Historia de Usuario	
Número: 3	Usuario: Administrador.
Nombre historia: Gestionar el grupo de escala.	
Prioridad en negocio: Alta.	Riesgo en desarrollo: Alta.
Puntos estimados: 0.3	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Verónica E. Casa Tumbaco y Wilma E. Tasinchana Chacha.	
Descripción: El sistema debe permitir gestionar el grupo de escala que labora en la institución, en este caso se podrá: insertar, actualizar, además de mostrar, eliminar los datos del grupo de escala.	
Observaciones:	

ANEXO 2 Tareas del sistema

Tabla 2.1 Tarea 1 de la historia de usuario gestionar los departamentos.

Tarea	
Número tarea: 1	Número historia: 1
Nombre tarea: Insertar el departamento en el sistema.	
Tipo de tarea : Desarrollo	Puntos estimados: 0.1
Fecha inicio: 27/03/2013	Fecha fin: 27/03/2013
Programador responsable: Verónica E. Casa Tumbaco y Wilma E. Tasinchana Chacha.	
Descripción: Implementar una interfaz que permita al usuario insertar los datos correspondientes al departamento.	

Tabla 2.2 Tarea 2 de la historia de usuario gestionar los departamentos.

Tarea	
Número tarea: 2	Número historia: 1
Nombre tarea: Actualizar el departamento.	
Tipo de tarea: Desarrollo.	Puntos estimados: 0.1
Fecha inicio: 28/03/2013	Fecha fin: 28/03/2013
Programador responsable: Verónica E. Casa Tumbaco y Wilma E. Tasinchana Chacha.	
Descripción: Implementar una interfaz que permita al usuario actualizar los datos correspondientes al departamento.	

Tabla 2.3 Tarea 3 de la historia de usuario gestionar los departamentos.

Tarea	
Número tarea: 3	Número historia: 1
Nombre tarea: Eliminar un departamento.	
Tipo de tarea: Desarrollo.	Puntos estimados: 0.1
Fecha inicio: 29/03/2013	Fecha fin: 29/03/2013

Programador responsable: Verónica E. Casa Tumbaco y Wilma E. Tasinchana Chacha.
Descripción: Implementar una interfaz que permita al usuario eliminar los datos correspondientes al departamento.

Tabla 2.4 Tarea 1 de la historia de usuario gestionar el personal técnico.

Tarea	
Número tarea: 1	Número historia: 1
Nombre tarea: Insertar personal técnico.	
Tipo de tarea : Desarrollo	Puntos estimados: 0.1
Fecha inicio: 30/04/2013	Fecha fin: 30/04/2013
Programador responsable: Verónica E. Casa Tumbaco y Wilma E. Tasinchana Chacha.	
Descripción: Implementar una interfaz que permita al usuario insertar los datos correspondientes al personal técnico.	

Tabla 2.5 Tarea 2 de la historia de usuario gestionar el personal técnico.

Tarea	
Número tarea: 2	Número historia: 1
Nombre tarea: Actualizar personal técnico.	
Tipo de tarea: Desarrollo.	Puntos estimados: 0.1
Fecha inicio: 01/04/2013	Fecha fin: 01/04/2013
Programador responsable: Verónica E. Casa Tumbaco y Wilma E. Tasinchana Chacha.	
Descripción: Implementar una interfaz que permita al usuario actualizar los datos correspondientes al personal técnico.	

ANEXO 3 Imágenes del sistema



Figura 3.1 Interfaz de inicio.



DIRECCIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Administración

Recursos Humanos

Nuevo Personal Técnico

Técnicos

Nueva Especialidad

Especialidades

Nueva evaluación

Evaluaciones

Baja

Ver bajas

Nueva causa de baja

Causas de baja

Datos del Técnico			
Tipo de trabajador Tipo de trabajador ▼	Número de Expediente <input type="text"/>	Número de Trabajador <input type="text"/>	Fecha de Inicio <input type="text"/>
Fecha final <input type="text"/>	Nombre <input type="text"/>	Apellido <input type="text"/>	Sexo sexo ▼
Teléfono <input type="text"/>	Componentes <input type="text"/>	Cargo u Ocupación <input type="text"/>	Salario Salario ▼
Nombre de la Especialidad Especialidad ▼	Categoría Ocupacional <input type="text"/>	Departamento Departamento ▼	Nivel Escolar Nivel Escolar ▼
<input type="button" value="Guardar"/>			

Figura 3.2 Insertar técnico.



UDG GRH

DIRECCIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Administración

Recursos Humanos

Nuevo Personal Técnico

Técnicos

Nueva Especialidad

Especialidades

Nueva evaluación

Evaluaciones

Baja

Ver bajas

Nueva causa de baja

Causas de bajas

Nombre

Apellidos

Estudios universitarios

Categoría

Nivel Escolar

Buscar

Lista de técnicos

1

Número de expediente	Número de trabajador	Nombre del técnico	Apellidos
92379823798	1235	Wilma	Tasinchana
12981279127	2234	Mercy	Torres

Datos del técnico

Nombre	Sexo	Nivel escolar	Cargo ocupacional	Área asignada	Departamento	Tipo de trabajador	Salario
Mercy Torres	F	Universitario	Administradora	Area 3	Ciencias	Contrato	183

Modificar

Eliminar

Salir

Figura 3.3 Mostrar Técnico.

ANEXO 4 Diseño de Base de Datos

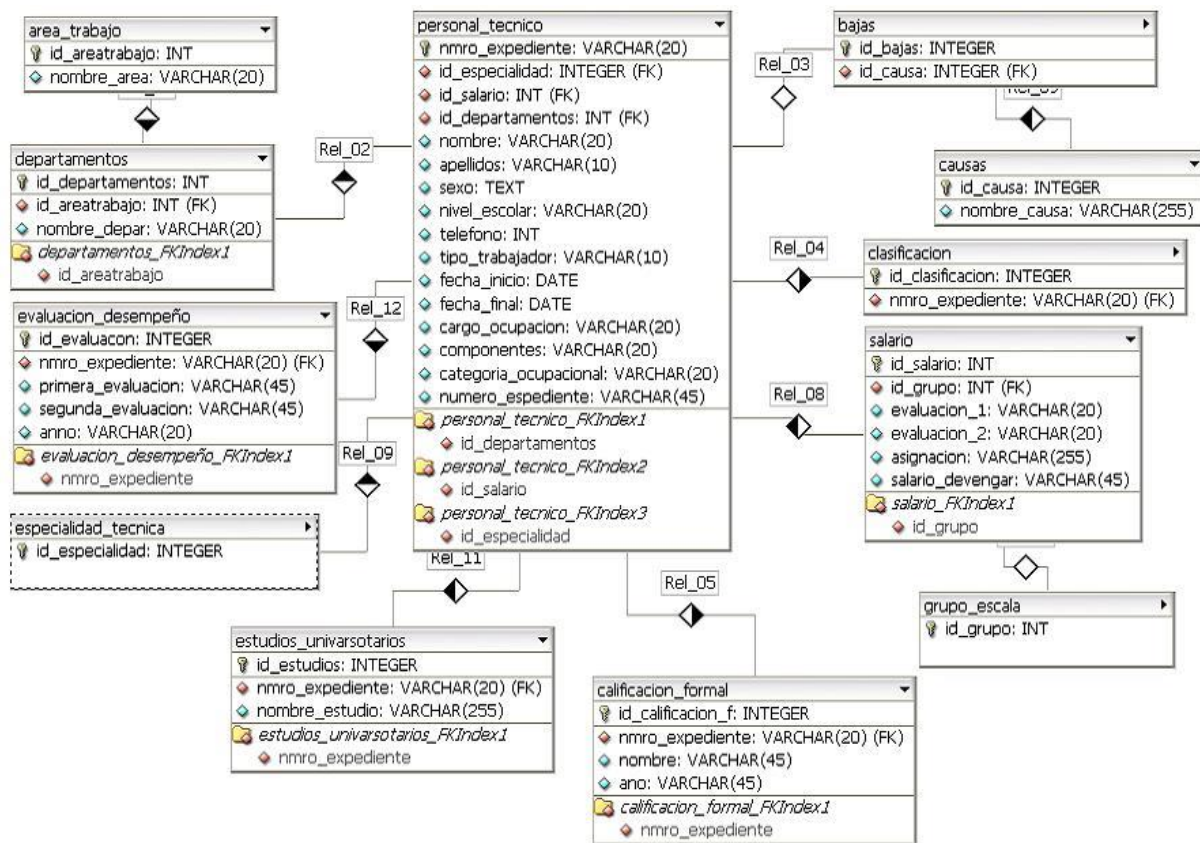


Figura 4.1 Diseño de la Base de Datos.

ANEXO 5 Pruebas de aceptación

Tabla 5.1 Prueba 1 al módulo gestionar departamento.

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU2_P1	Historia: Gestionar departamento.
Nombre: Insertar departamento.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad de adicionar un departamento al sistema.	
Condiciones de ejecución: El sistema debe ser ejecutado con privilegios del administrador, los datos correspondientes al departamento deben llenarse correctamente.	
Entrada: Se muestra el formulario donde se introducirán los datos del departamento que se desea insertar.	
Resultado esperado: El sistema muestra un mensaje de confirmación si los datos del departamento son correctos, no están incompletos o si no existe algún campo vacío. En caso contrario se muestra un mensaje de error.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria.	

Tabla 5.2 Prueba 2 al módulo gestionar departamento.

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU2_P2	Historia: Gestionar departamento.
Nombre: Actualizar departamento.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad de actualizar los departamento del sistema.	
Condiciones de ejecución: El sistema debe ser ejecutado con privilegios de administrador, debe existir el departamento que se pretende actualizar.	
Entrada: Se muestra el formulario donde se introducirán los nuevos datos del departamento que se desea actualizar.	
Resultado esperado: El sistema muestra un mensaje de confirmación si los datos del departamento son correctos, no están incompletos o si no existe algún	

campo vacío. En caso contrario se muestra un mensaje de error.

Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria.

Tabla 5.3 Prueba 3 al módulo gestionar departamento.

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU2_P3	Historia: Gestionar departamento.
Nombre: Eliminar departamento.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad de eliminar un departamento del sistema.	
Condiciones de ejecución: El sistema debe ser ejecutado con privilegios del administrador, debe existir el departamento que se pretende eliminar.	
Entrada: Se intenta eliminar un departamento del sistema donde primero se listan las mismas y luego se selecciona el que se desea eliminar.	
Resultado esperado: Los datos del departamento son eliminados correctamente de la bases de datos.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria.	